# Stahl und Eisen

Verein Deutscher Eisenhüttenleute, Verein Deutscher Eisen- und stahlindustrieller. Nordwestliche gruppe, Verband ...

1897. in Düsseldorf. Halbjahr. Heft 13—24.

D352
873
v.17, pt.2

Library of

Princeton University.
Presented by
The Class of 1878

# STAHL UND EISEN.

## Zeitschrift

für das

## deutsche Eisenhüttenwesen.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäfts-führer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäft-führer der nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

17. Jahrgang. 1897.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

2. Halbjahr. Heft 13—24.

# Inhalts-Verzeichnifs

zum

# XVII. Jahrgang „Stahl und Eisen“.

## Zweites Halbjahr 1897, Nr. 13 bis 24.


I. Sachverzeichnifs . . . . . Seite III
II. Autorenverzeichnifs . . . . „ X
III. Patentverzeichnifs . . . . „ XI
IV. Bücherschau . . . . . Seite XV
V. Industrielle Rundschau . . „ XV
VI. Tafelverzeichnifs . . . . „ XVI


## I. Sachverzeichnifs.

(Die römischen Ziffern geben die betreffende Heftnummer, die arabischen die Seitenzahl an.)


### A.

**Ablöschen.** Der Einflufs des A. auf reines Eisen. Von A. Ledebur. XVI 668.

**Abnahme des elektrischen Widerstandes reiner Metalle bei Verminderung der Temperatur.** XVIII 792.

**Aerzte.** 69. Versammlung deutscher Naturforscher und A. in Braunschweig. XVIII 790.

**Allerlei aus den Vereinigten Staaten.** XVI 699.

**Aluminium.** Ueber das Schmelzen von A. XVIII 794.

**American Institute of Mining Engineers.** XV 660, XVIII 790.

**Amerika.** Ausfuhr der Vereinigten Staaten von A. im Juli 1897. XIX 837.

— Aufsenhandel der Vereinigten Staaten von A. XVIII 749.

— Bergwerkserzeugung der Vereinigten Staaten von Nord.-A. XIV 606.

— Eisenerzeugung und Eisengeschäft in den Vereinigten Staaten von A. XXIII 1026.

— Weifsblech in A. XXIV 1071.

**Amerikanische Eisenbahnen als Muster billiger Güterbeförderung.** Die a. XX 874.

**Amerikanische Eisenindustrie.** Der Wettbewerb der A. Von E. Schrödter. XXII 948.

**Amerikanische Locomotiven in Japan.** XVIII 793.

**Amerikanische Neuerungen an Hochöfen.** Von Fritz W. Lürmann. XXIV 1060.

**Amerikanischer Wettbewerb.** Ueber den a. in der Eisenindustrie. Von E. Schrödter. XXII 980.

**Amerikanischer Zolltarif.** Der neue a. XVI 688.

**Amerikanisches Gielsereiroheisen.** Von Dr. Wüst. XXIII 1008.

**Amerikanisches Weifsblech.** XXIV 1071.

**Anthracithochöfen von Südwales.** Die A. Von Oscar Simmersbach. XXIV 1057.

**Apparate zur Verflüssigung der Luft und zur Erzeugung hoher Kältegrade.** Von Dr. Linde. XV 658.

**Aufsenhandel der Schweiz in Maschinen seit 1885.** XIX 836

**Aufsenhandel der Vereinigten Staaten von Amerika.** XVIII 749.

**Aufsenhandel der Vereinigten Staaten von Amerika bis Ende September dieses Jahres.** XXIV 1041.

**Aufsenhandel Grofsbritanniens im ersten Halbjahr 1897 mit Hinblick auf Deutschlands Maschinenausfuhr.** Der A. Von Busemann. XV 658.

**Aufsenhandel.** Japans Metallerzeugung und A. XXI 932.

**Ausfuhr.** Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches. XIV 603, XVI 697, XVIII 778, XX 883, XXII 979, XXIV 1070.

**Ausfuhr der Vereinigten Staaten von Amerika im Juli 1897.** XIX 837.

**Ausfuhr im ersten Halbjahr 1897.** Deutschlands A. Von M. Busemann. XVI 698.

**Ausfuhrvergütungen im Eisen- und Stahlgewerbe.** XXI 919.

**Ausstellung.** Jubiläums-A. Wien 1898. XVII 746.

**Ausstellung.** Pariser Weltausstellung. XXIII 1026.

**Ausstellung in Brüssel.** Metallurgische Notizen von der A. Von E. F. Dürre. XVII 728, XIX 816, XXII 969.

### B.

**Becks Geschichte des Eisens.** Aus Ludwig B. Von A. Ledebur. XX 862.

**Belgien.** Kohle und Eisen in B. Von Oscar Simmersbach. XXII 961.

— Einige Bemerkungen über die französische und belgische Koksfabrication in älterer und neuerer Zeit. XXIII 1000.

**Belgiens Eisenindustrie im I. Halbjahr 1897.** XVII 745.

**Benzol aus Koksöfen.** XIII 531.

**Bergbau und Hüttenbetrieb.** Die Elektricität im B. mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung von Gleichstrom und Drehstrom. Von W. Vogel. XXII 980.


450612

**Bergingenieure zu St. Petersburg.** Gesellschaft der B. XIII 557.
**Berg- und Hüttenmännischer Verein zu Siegen.** XIII 555.
**Bergwerkserzeugung der Vereinigten Staaten im Jahre 1896.** XIV 606.
**Berufsgenossenschaft.** Die Knappschafts-B. für das Deutsche Reich 1885 bis 1895. Von Dr. W. Beumer. XIX 823.
— Knappschafts-B. für das Jahr 1896. XXII 972.
— Rheinisch-westfälische Hütten- u. Walzwerks-B. XVI 685.
— Rheinisch-westfälische Maschinenbau- u. Kleineisenindustrie-B. XXIII 1012.
**Beschädigung eines Unterseekabels durch Insecten.** XIV 607.
**Beschickungsvorrichtungen.** Elektrische Ausrüstung von B. XXIV 1042.
**Beschickungsvorrichtungen für Martinöfen.** XVII 708, XX 857.
**Bestimmung von Härtungs- und Carbidkohle und die verschiedenen Formen des gebundenen Kohlenstoffs.** Von Hanns Freiherr von Jüptner. XIV 573.
**Betriebssicherheit und Oekonomie im Eisenbahnwesen.** Von Haarmann. XXIII 1024.
**Bewerthung des Roheisens auf Grund seines Verhaltens beim Gattiren mit Brucheisen.** Die B. Von Dr. Wüst. XX 848.
**Biegeproben.** Einfluss des Prüfungsverfahrens auf das Ergebnis der B. bei niederen Wärmegraden. XVII 723.
**Bilbao.** Handels- und Schiffahrtsbericht für B. XV 661.
**Bleikammern.** Durchbohrung von B. durch Käfer. XVIII 792.
**Böhler und der steirische Erzberg.** Die Firma B. XIX 837.
**Brucheisen.** Die Bewerthung des Roheisens auf Grund seines Verhaltens beim Gattiren mit B. Von Dr. Wüst. XX 848.
**Brücke.** Einsturz einer französischen Militär-B. über den Adourfluss bei Tarbes. XIX 810.
**Brücken.** Hängebrücken der Neuzeit. Von Mehrtens. XX 868, XXIV 1049.
**Brückenbauten.** Neuere deutsche B. Von Foerster. XVIII 752.
**Brüssel.** Metallurgische Notizen von der Ausstellung in B. Von E. F. Dürre. XVII 728, XIX 816, XXII 969.
**Bücherschau.** XIII 567, XIV 607, XVI 702, XVII 747, XVIII 794, XIX 838, XXI 933, XXIII 1027. Vergl. auch Seite XV.

## C.

**Canada.** Eisen- und Stahlindustrie in C. XVIII 793.
**Carbidkohle und die verschiedenen Formen des gebundenen Kohlenstoffs.** Bestimmung von Härtungs- und C. Von Hanns Freiherr von Jüptner. XIV 573.
**Cartelle und Syndicate.** XIV 607.
**Centralverband der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine.** XIV 605.
**Centralverband deutscher Industrieller.** XXI 926.
**Centrifugalguss.** Von P. Huth. XIV 572.
**Chemical and Metallurgical Society of South Africa.** The C. XVII 742.
**China.** Eisenindustrie in C. XVIII 793.
**Congress für die Materialprüfungen der Technik.** Internationaler C. XXII 982.
**Continuirlicher Verkohlungsofen für Holz.** XXI 932
**Corrosion.** Ein ungewöhnlicher Fall von C. XVII 745.
**Cylindergebläse.** Das erste C. Von Otto Vogel. XVII 745.

## D.

**Dampfkesselbau.** Verwendung von Flusseisenblechen zum D. XIV 605.
**Dampfschiffahrts-Gesellschaft für den Nieder- und Mittelrhein.** Die D. XXIV 1072.
**Dampfschiffbau.** Die Entwicklung des D. in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von J. Castner. XV 649, XVI 675.
**Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in der Gegenwart und Zukunft.** XXII 988.
**Deutsche Elektrochemische Gesellschaft.** XV 658.
**Deutsche Hochofenwerke.** Erzeugung d. XXIII 1022.
**Deutsche Naturforscher und Aerzte.** Versammlung in Braunschweig. XVIII 790.
**Deutsche Panzerschiffe.** Zwei neue d. XX 845.
**Deutsche Roheisenausfuhr nach Russland.** XIV 606.
**Deutscher Handels- und Kriegsschiffbau.** Neueste Erfolge des d. Von Oswald Flamm. XXIV 1044.
**Deutscher Schiffbau.** Englischer und d. Von Oswald Flamm. XVII 717.
**Deutscher Verband für die Materialprüfung der Technik.** XX 884.
**Deutsches Normalprofilbuch für Walzeisen.** XIX 797, XXIV 1073.
**Deutschland.** Ein- und Ausfuhr. XIV 603, XVI 697, XVIII 778, XX 883, XXII 979, XXIV 1070.
**Deutschlands Ausfuhr im ersten Halbjahr 1897.** Von M. Busemann. XVI 698.
**Deutschlands Maschinenausfuhr.** Der Aufsenhandel Grofsbritanniens im ersten Halbjahr 1897, mit Hinblick auf D. Von M. Busemann. XV 658.
**Diamanten des Eisens und des Stahls.** Die D. Von Léon Franck. XXIV 1063.
**Diesels „rationeller Wärmemotor".** Von Diesel. XIII 554.
**Diffusion von Sulphiden im Flufseisen (Stahl).** Von E. D. Campbell. XXII 960.
**Directe Metallgewinnung unmittelbar aus Erzen.** Von Wladimir F. Berner. XIII 557.
**Directe Prefshärtung.** Die d. Von Haedicke. XXI 900.
**Durchbohrung von Bleikammern durch Käfer.** XVIII 792.
**Duquesne-Hochöfen.** XIII 566, XIX 823.
— Nochmals die D. Von Fritz W. Lürmann. XIX 823.

## E.

**Ehrhardt.** Bergrath Bruno E †. XXII 987.
**Ehrlichkeit des „Ironmonger".** Die E. XV 652.
**Eigenschaften des Molybdänstahls.** Einige E. Von W. v. Lipin. XIV 571.
**Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches.** XIV 603, XVI 697, XVIII 778, XX 883, XXII 979, XXIV 1070.
**Einfluss des Ablöschens auf reines Eisen.** Der E. Von A. Ledebur. XVI 668.
**Einfluss des Phosphors auf Kaltbruch.** Von Hanns Freiherr von Jüptner. XIII 524

**Einfluss des Prüfungsverfahrens auf das Ergebniss der Biegeproben bei niederen Wärmegraden.** XVII 723.
**Einige Eigenschaften des Molybdänstahls.** Von W. v. Lipin. XIV 571.
**Einige Hauptzüge der Entwicklung der Eisenindustrie in Schweden.** Von Axel Wahlberg. XVII 730.
**Einsturz einer französischen Militärbrücke über den Adourfluss bei Tarbes.** XIX 810.
**Eisen.** Die Diamanten des E. und des Stahls. Von Léon Franck. XXIV 1063.
— Passives E. Von S. de Benneville. XXII 959.
— Ueber Kohlenstoff im E. Von Saniter. XXII 956.
-- Der Einfluss des Ablöschens auf reines E. XVI 698.
— Aus Ludwig Becks Geschichte des E. Von A. Ledebur. XX 862.
— Kohle und E. in Belgien. Von Oscar Simmersbach. XXII 961.
**Eisenausfuhr im ersten Halbjahr 1897.** Schwedens E. XVIII 793.
**Eisenbahnbetriebs-Ingenieur oder -Controleur?** XXIV 1072.
**Eisenbahnen.** Die amerikanischen Eisenbahnen als Muster billiger Güterbeförderung. XX 874.
**Eisenbahnen der Erde 1891 bis 1895.** Die E. XIII 543.
**Eisenbahnen.** Japanische E. XX 887.
**Eisenbahnwesen.** Betriebssicherheit und Oekonomie im E. Von Haarmann. XXIII 1024.
**Eisencarbid.** Darstellung von E. durch directe Vereinigung des Metalls mit Kohlenstoff. XIX 835.
**Eisenerze des Vogelsberges.** Die E. XX 886.
**Eisenerze.** Ueber die Bestimmung von unlöslichem Phosphor im E. XXIII 1007.
— Verfahren zur Bestimmung der Reducirbarkeit der E. Von J. Wiborgh. XIX 804, XX 858.
**Eisenerzeugung.** Grofsbritanniens E. im ersten Halbjahr 1897. XXIII 1025.
**Eisenerzeugung und Eisengeschäft in den Vereinigten Staaten.** XXIII 1026.
**Eisenerzfunde auf der Insel Sardinien.** Neue E. Von Stockfleth. XIII 534.
**Eisenhütte Oberschlesien.** XVIII 796, XIX 844, XX 892, XXII 980.
**Eisenhüttenlaboratorium.** XIV 594, XVIII 769, XXIII 1005, XXIV 1063.
**Eisenhüttenwerk Thale.** Von Claus. XXI 930.
**Eisenindustrie.** Belgiens E. im I Halbjahr 1897. XVII 745.
— Der Wettbewerb der amerikanischen E. Von E. Schrödter. XXII 948 und 980.
— Die Kohlen- und E. von Südwales. XVII 743.
**Eisenindustrie in China.** XVIII 793.
**Eisenindustrie in Schweden.** Einige Hauptzüge der Entwicklung der E. Von Axel Wahlberg. XVII 730.
**Eisenindustrie in Südrufsland.** Die E. XIII 538.
**Eisen- und Stahlgewerbe.** Ausfuhrvergütungen im E. XXI 919.
**Eisen- und Stahlindustrie in Canada.** XVIII 793.
**Eisen- und Stahlindustrie in den Vereinigten Staaten.** XV 661.
**Eisenwerk „Kraft".** Das E. XVII 705.
**Eiserner Oberbau.** XVI 700.
**Elektricität im Bergbau- und Hüttenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung von Gleichstrom und Drehstrom.** Von W. Vogel. XXII 980.
**Elektrische Ausrüstung von Beschickungsvorrichtungen.** XXIV 1042.
**Elektrische Oefen.** Von J. Pfleger. XV 659.
**Elektrischer Widerstand.** Abnahme des e. reiner Metalle bei Verminderung der Temperatur. XVIII 792.
**Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt.** XVI 701.
**England.** Unser handelspolitisches Verhältnifs zu E. XXI 893.
**Englisch-deutscher Handelsvertrag.** Zur Kündigung des e. XVI 701.
**Englischer und deutscher Schiffbau.** Von Oswald Flamm. XVII 717.
**Entwicklung der Eisenindustrie in Schweden.** Einige Hauptzüge der E. Von Axel Wahlberg. XVII 730.
**Entwicklung des Dampfschiffbaues in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.** Die E. Von J. Castner. XV 649, XVI 675.
**Erdöl.** Die gegenwärtige Erzeugung von E. XVI 701.
**Ergebnisse von Zerreifsversuchen.** Ueber E. Von O. Knaudt. XV 619, XVI 684, XVII 736, XIX 818.
— Ueber E. Von Martens und Knaudt. XIX 818.
**Erhardt, Johannes Albrecht, Oberbergrath †.** XXI 939.
**Erstes Cylindergebläse** Das e. Von Otto Vogel. XVII 745.
**Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.** XIII 552, XV 657, XVII 741, XIX 831, XXI 925, XXIII 1022.
**Erzeugung von Erdöl.** Die gegenwärtige E. XVI 701.
**Erzeugung hoher Kältegrade.** Apparate zur Verflüssigung der Luft und zur E. Von Dr. Linde. XV 658.
**Erzversand in Luleå.** XVIII 794.

## F.

**Fabrication von Stahlfässern.** XVIII 792.
**Fahrrad als Verkehrsmittel und im Heeresdienst.** Das F. Von J. Castner. XIV 588.
**Fassungen für unverwechselbare Glühlampen.** XVI 701.
**Fässer.** Fabrication von Stahlfässern. XVIII 792.
**Ferrosilicium.** Zur Kenntnifs des technischen F. Von Ed. Donath und Max Haifsig. XVI 670.
**Flufseisen.** Diffusion von Sulphiden im F. (Stahl). Von E. D. Campbell. XXII 960.
**Flufseisen zu Locomotivfeuerkisten.** Ueber die Verwendung von F. Von Brettmann. XV 644.
**Flufseisenbleche zum Dampfkesselbau.** Verwendung von F. XIV 605.
**Flufseisenerzeugung.** Die Bedeutung und neuere Entwicklung der F. XXII 988.
**Fortbewegungseinrichtungen im Hochofenbetrieb.** Neue Giefs- und F. XVI 665.
**Fragekasten.** XXII 985.
**Frankreich.** Einige Bemerkungen über die französische und belgische Koksfabrication in älterer und neuer Zeit. XXIII 1000.
**Fresenius, Geh. Hofrath, Professor Dr. R. F. †.** XIII 567.
**Fünfzigjährige Jubelfeier der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft.** Zur F. XIII 565.

## G.

**Gebläsebau.** Eine Neuerung im G. Von Hanns Hörbiger. XXII 941.

**Gebläseventile.** Ueber G. Von R. M. Daelen. XXIV 1066.

**Gebrauchsmuster-Eintragungen.** XIII 546, XIV 597, XV 655, XVI 693, XVII 739, XVIII 775, XIX 827, XX 880, XXI 921, XXII 977, XXIII 1017, XXIV 1067.

**Geschichte des Eisens.** Aus Ludwig Becks G. Von A. Ledebur. XX 862.

**Gesellschaft der Bergingenieure zu St. Petersburg.** XIII 557.

**Gesetzgebung.** Gewerbegesetzgebung. Von R. Krause. XXI 916.

**Gewerbegesetzgebung.** Von R. Krause. XXI 916.

**Gießen.** Centrifugalgießverfahren. Von P. Huth. XIV 572.

**Gießereiroheisen.** Amerikanisches G. Von Dr. Wüst. XXIII 1008.

**Gieß- und Fortbewegungs-Einrichtungen im Hochofenbetrieb.** Neue G. XVI 665.

**Glühfrischen und die Veränderungen der Kohlenstoffformen beim Glühen.** Neuere Arbeiten über G. Von A. Ledebur. XV 628.

**Glühlampen.** Fassungen für unverwechselbare G. XVI 701.

**Grafs.** Dr. Otto G. †. XIX 843.

**Grofsbritannien.** Der Außenhandel G. im ersten Halbjahr. XV 658.

**Grofsbritanniens Eisenerzeugung im ersten Halbjahr 1897.** XXIII 1025.

**Guís grofser Stahlblöcke.** XVIII 792.

**Güterbeförderung.** Die amerikanischen Eisenbahnen als Muster billiger G. XX 874.

## H.

**Hamburg-Amerik. Packetfahrt-Actiengesellschaft.** Zur 50jährigen Jubelfeier der H. XIII 565.

**Handelsbericht von Port Natal für das Jahr 1896.** XV 662.

**Handels- und Schiffahrtsbericht für Bilbao.** XV 661.

**Handelspolitische Maßnahmen.** Von R. Krause. XXIII 1009.

**Handelspolitisches Verhältnis zu England.** Unser h. XXII 898.

**Handelsvertrag.** Zur Kündigung des englisch-deutschen H. XVI 701.

**Handwerksorganisation.** Die H. Von R. Krause. XVII 737.

**Hängebrücken der Neuzeit.** Von Mehrtens. XX 868, XXIV 1049.

**Härtungs- und Carbidkohle und die verschiedenen Formen des gebundenen Kohlenstoffs.** Bestimmung von H. Von Hanns Freiherr von Jüptner. XIV 573.

**Herstellung von Phosphor im elektrischen Destillationsofen.** Von Dr. Liebmann. XV 660.

**Hessische Industrie.** Die h. Von Müller. XIII 553.

**Hochofen.** Grofser H. XX 887.

**Hochöfen.** Amerikanische Neuerungen an H. Von Fritz W. Lürmann. XXIV 1060.

— Die Anthracithochöfen in Südwales. Von Oscar Simmersbach. XXIV 1047.

**Hochöfen.** Materialbewegung bei H. Von Axel Sahlin. XV 685.

— Nochmals die Duquesne-H. Von Fritz W. Lürmann. XIX 823.

**Hochofenbetrieb.** Neuere Gieß- und Fortbewegungs-Einrichtungen im H. XVI 665.

— Vorkommen von krystallisirtem Zinkoxyd im luxemburgischen H. Von L. Blum. XXII 984.

**Holz.** Continuirlicher Verkohlungsofen für H. XXI 932.

**Huelva.** XIX 835.

**Hüttenbetrieb.** Die Elektricität im Bergbau- und H. mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung von Gleichstrom und Drehstrom. Von W. Vogel. XXII 980.

**Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft.** Rheinisch-westfälische H. XVI 685.

## I.

**Industrie.** Die hessische I. Von Müller. XIII 553.

**Industrie in Transvaal.** Stand der I. Von Chas. Butters. XVII 742.

**Industrieausstellung.** Von der nordischen Kunst- und I. in Stockholm. XXIII 1002.

**Industrielle Rundschau.** XIII 568, XIV 612, XV 663, XVI 703, XVII 748, XIX 838, XX 891, XXI 934, XXII 985, XXIII 1028, XXIV 1074, vergl. auch Seite XV.

**Ingenieure.** Jubiläum der aus der Lütticher Schule hervorgegangenen I. XXII 983.

**Internationaler Congreís für die Materialprüfungen der Technik.** XXII 982.

**Internationaler Verband für die Materialprüfung der Technik.** XVIII 779.

**Iron and Steel Institute.** XIV 606, XVI 699, XVII 742.

— Aus den Verhandlungen des I. Von A. Ledebur. XXII 955.

**Ironmonger.** Die Ehrlichkeit des I. XV 652.

## J.

**Japan.** Amerikanische Locomotiven in J. XVIII 793.

**Japanische Eisenbahnen.** XX 887.

**Japans Metallerzeugung und Außenhandel.** XXI 932.

**Jubelfeier der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft.** Zur fünfzigjährigen J. XIII 565.

**Jubiläum der aus der Lütticher Schule hervorgegangenen Ingenieure.** XXII 983.

**Jubiläumsausstellung Wien 1898.** XVII 746.

## K.

**Kabel.** Beschädigung eines Unterseekabels durch Insecten. XIV 607.

**Kaiserbesuch auf der Königshütte.** XXIV 1037.

**Kaltbruch.** Der Einfluß des Phosphors auf K. Von Hanns Freiherr von Jüptner. XIII 524.

**Kälteerzeugung.** Apparate zur Verflüssigung der Luft und zur K. Von Dr. Linde. XV 658.

**Kälteversuche.** XVII 723.

**Kenntnis des technischen Ferrosiliciums.** Zur K. Von Ed. Donath und Max Haifsig. XVI 670.

**Kessel.** Verkehrs-Windkessel. Von Stambke. XXIII 1024.

**Kleineisenindustrie Niederösterreichs.** Ueber die Lage der K. XIX 837.

**Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Deutsche Reich 1885 bis 1895.** Die K. Von Dr. W. Beumer. XIX 823.

**Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1896.** XXII 972.

**Kohle und Eisen in Belgien.** Von Oscar Simmersbach. XXII 961.

**Kohlen- und Eisenindustrie von Südwales.** Die K XVII 743.

**Kohlenstoff.** Bestimmung von Härtungs- und Carbidkohle und die verschiedenen Formen des gebundenen K. Von Hanns Freiherr von Jüptner. XIV 573.

— Darstellung von Eisencarbid durch directe Vereinigung des Metalls mit K. XIX 834.

**Kohlenstoff im Eisen.** Ueber K. Von Saniter. XXII 956.

**Kohlenstofformen.** Neuere Arbeiten über Glühfrischen und die Veränderungen der K. beim Glühen. Von A. Ledebur. XV 628.

**Koksfabrication.** Einige Bemerkungen über die französische und belgische Koksfabrication in älterer und neuerer Zeit. XXIII 1000.

**Koksöfen.** Benzol aus K. XIII 581.

**Königshütte.** Kaiserbesuch auf der K. XXIV 1037.

**Kraft.** Das Eisenwerk K. XVII 705.

**Krystallisirtes Zinkoxyd.** Vorkommen von k. im luxemburgischen Hochofenbetriebe. Von L. Blum. XXII 984.

**Kündigung des englisch-deutschen Handelsvertrags.** Zur K. XVI 701.

**Kunst- und Industrie-Ausstellung in Stockholm.** Von der nordischen K. XXIII 1002.

**Kupferdichtungsringe.** Profilirte K. XIX 835.

L.

**Lage der Kleineisenindustrie Niederösterreichs.** Ueber die L. XIX 837.

**Lage der Weifsblechindustrie.** Von Wilh. Stercken. XIX 799.

**Landwirthschaftliche Maschinen für die Tropen.** XVII 746.

**Locomotiven.** Amerikanische L. in Japan. XVIII 793.

— Bestand und Herkunft der L. in Rufsland. Von M. Busemann. XV 662.

**Locomotivfeuerkisten.** Ueber die Verwendung von Flufseisen zu L. Von Brettmann. XV 644.

**Locomotivgliefswagen.** Von Baroper Maschinenbau-Actiengesellschaft. XIV 569.

**Lütticher Schule.** Jubiläum der aus der Lütticher Schule hervorgegangenen Ingenieure. XXII 983.

**Luft.** Verflüssigung der L. Von Dr. Linde. XV 658.

**Luleå.** Erzversand in L. XVIII 794.

**Luxemburgischer Hochofenbetrieb.** Vorkommen von krystallisirtem Zinkoxyd im l. Von L. Blum. XXII 984.

M.

**Manganerz-Bergbau auf der Insel Milo.** Der M. XIX 837.

**Marine.** Neuorganisation des Zeichnerpersonals der M. XXIII 1027.

**Marktbericht.** XV 608, XX 887.

**Martinöfen.** Beschickungsvorrichtungen für M. XVII 708, XX 857.

**Martinofenbetrieb.** Verschiedenes über M. Von R. M. Daelen. XXIV 1064.

— Von Wilhelm Schmidhammer. XV 622, XVIII 775.

— Von O. Thiel. XVII 733.

— Von F. Würtenberger. XVII 736.

**Maschinen für die Tropen.** Landwirthschaftliche M. XVII 746.

**Maschinenausfuhr.** Der Aufsenhandel Grofsbritanniens im ersten Halbjahr 1897 mit Hinblick auf Deutschlands M. Von M. Busemann. XV 658.

**Maschinenbau- und Kleineisenindustrie - Berufsgenossenschaft zu Düsseldorf.** Rheinisch-westfälische M. XXIII 1012.

**Maschinenfabrik von Ehrhardt & Sehmer.** Von F. Rottmann. XXI 926.

**Materialbewegung bei Hochöfen.** Von Axel Sahlin. XV 635.

**Mauersteine aus granulirten Schlacken.** Von Fritz W. Lürmann. XXIII 991, XXIV 1067.

**Metalle.** Abnahme des elektrischen Widerstandes reiner Metalle bei Verminderung der Temperatur. XVIII 792.

**Metallerzeugung.** Japans M. und Aufsenhandel. XXI 932.

**Metallgewinnung unmittelbar aus Erzen.** Directe M. Von Wladimir F. Berner. XIII 557.

**Metallographie als Untersuchungsmethode.** Die M. Von F. Osmond. XXI 904.

**Metallurgische Notizen von der Ausstellung in Brüssel.** Von E. F. Dürre. XVII 728, XIX 816, XXII 969.

**Meyer.** Victor M. †. XVII 747.

**Militärbrücke.** Einsturz einer französischen M. über den Adourflufs bei Tarbes. XIX 810.

**Milo.** Der Manganerzbergbau auf der Insel M. XIX 837.

**Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.** XIV 594, XVIII 769, XXIII 1005, XXIV 1063.

**Molybdänstahl.** Einige Eigenschaften des M. Von W. v. Lipin. XIV 571.

**Müngsten.** Die Thalbrücke bei M. Von Rieppel. XIII 553.

N.

**Nalal.** Handelsbericht von Port N. für das Jahr 1896. XV 662.

**Naturforscher.** 69. Versammlung deutscher N. und Aerzte in Braunschweig. XVIII 790.

**Neue Eisenerzfunde auf der Insel Sardinien.** Von Stockfleth. XIII 534.

**Neue Gleis- und Fortbewegungs-Einrichtungen im Hochofenbetrieb.** XVI 665.

**Neuere Arbeiten über Glühfrischen und die Veränderungen der Kohlenstoffformen beim Glühen.** Von A. Ledebur. XV 628.

**Neuere deutsche Brückenbauten.** Von Foerster. XVIII 752.

**Neuerung im Gebläsebau.** Eine N. Von Hanns Hörbiger. XXII 941.

**Neuerungen.** Amerikanische N. an Hochöfen. Von Fritz W. Lürmann. XXIV 1060.

**Neues Verfahren zur Herstellung von Prägestempeln.** XVIII 791.
**Neueste Erfolge des deutschen Handels- und Kriegsschiffbaues.** Von Oswald Flamm. XXIV 1044.
**Niederösterreich.** Ueber die Lage der Kleineisenindustrie N. XIX 887.
**Norddeutsche Torfmoore.** Verwerthung der n. für elektrische Kraftstationen. Von Dr. Frank. XXII 983.
**Nordische Kunst- und Industrieausstellung in Stockholm.** Von der n. XXIII 1002.
**Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.** XIV 614, XVI 704, XIX 844, XXIV 1074.
**Normalprofilbuch für Walzeisen.** XIX 797, XXIV 1073.

**O.**

**Oberbau.** Eiserner O. XVI 700.
**Oefen.** Elektrische O. Von J. Pfleger. XV 659.
**Ofen.** Continuirlicher Verkohlungsofen für Holz. XXI 932.
**Oekonomie.** Betriebssicherheit und O. im Eisenbahnwesen. Von Haarmann. XXIII 1024.
**Otto,** Dr. Carl O. †. XXII 989.

**P.**

**Panzerschiffe.** Zwei neue deutsche P. XX 845.
**Pariser Weltausstellung.** XXIII 1026.
**Passives Eisen.** Von S. de Benneville. XXII 959.
**Patentanmeldungen.** XIII 546, XIV 597, XV 654, XVI 698, XVII 739, XVIII 775, XIX 827, XX 880, XXI 921, XXII 977, XXIII 1017, XXIV 1067.
**Patentwesen.** XIX 830.
**Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein.** XXI 926.
**Phosphor.** Der Einfluſs des P. auf Kaltbruch. Von Hanns Freiherr von Jüptner. XIII 524.
— Herstellung von P. im elektrischen Destillationsofen. Von Dr. Liebmann. XV 660.
— Ueber die Bestimmung von unlöslichem P. in Eisenerzen. XXIII 1007.
**Phosphorbestimmung.** Schnelle P. Von Henryk Wdowiszewski. XIX 815.
— Schnelle P. Von Otto Herting. XXIII 1005.
**Phosphorbestimmung in Stahl und Eisen.** Die P. XVIII 769.
**Piedboeuf,** Gustav P. †. XXIV 1076.
**Port Natal.** Handelsbericht von P. für das Jahr 1896. XV 662.
**Prägestempel.** Neues Verfahren zur Herstellung von P. XVIII 791.
**Preſshärtung.** Die directe P. Von Haedicke. XXI 900.
**Profilirte Kupferdichtungsringe.** XIX 835.
**Protokoll der Vorstandssitzung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 29. Juni 1897.** Auszug aus dem P. XIV 615.
**Prüfungsverfahren.** Einfluſs des P. auf das Ergebniſs der Biegeproben bei niederen Wärmegraden. XVII 723.

**R.**

**Räder.** Bemerkungen über Walzenzugschwung-R. Von Herm. Fahlenkamp. XXIII 999.
**Raseneisenstein als Dünger.** XVII 744.
**Rationeller Wärmemotor.** Diesels r. Von Diesel. XIII 554.
**Reducirbarkeit der Eisenerze.** Verfahren zur Bestimmung der R. Von J. Wiborgh. XIX 804, XX 858.
**Reform der Unfallversicherung.** Von R. Krause. XIV 595.
**Rheinisch-westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft.** XVI 685.
**Rheinisch-westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft zu Düsseldorf.** XXIII 1012.
**Roheisen.** Die Bewerthung des R. auf Grund seines Verhaltens beim Gattiren mit Brucheisen. Von Dr. Wüst. XX 848.
**Roheisenausfuhr nach Rufsland.** Deutsche R. XIV 606.
**Roheisenerzeugung in Deutschland.** XIII 552, XV 657, XVII 741, XIX 831, XXI 925, XXIII 1022.
**Roheisenerzeugung in Rufsland im Jahre 1897.** Die voraussichtliche R. XXII 985.
**Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im I. Halbjahr 1897.** Die R. XVI 700.
**Rufsland.** Bestand und Herkunft der Locomotiven in R. Von M. Busemann. XV 662.
— Deutsche Roheisenausfuhr nach R. XIV 606.
— Die voraussichtliche Roheisenerzeugung in R. im Jahre 1897. XXII 985.

**S.**

**Sächsisch-Anhaltinischer Bezirksverein.** XXI 930.
**Sardinien.** Neue Eisenerzfunde auf der Insel S. Von Stockfleth. XIII 534.
**Schiffbau.** Die Entwicklung des Dampf-S. in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Von J. Castner. XV 649, XVI 675.
— Englischer und deutscher S. XVII 717.
— Neueste Erfolge des deutschen Handels- und Kriegsschiffbaues. Von Oswald Flamm. XXIV 1044.
**Schiffbaumaterial und dessen Verarbeitung.** Von Oswald Flamm. XVIII 765.
**Schiffe.** Zwei neue deutsche Panzer-S. XX 845.
**Schiffahrtsbericht.** Handels- und S. für Bilbao. XV 661.
**Schlacken.** Mauersteine aus granulirten S. Von Fritz W. Lürmann. XXIII 991.
**Schlackensteine.** Von Fritz W. Lürmann. XXIII 991, XXIV 1067.
**Schmelzen von Aluminium.** Ueber das S. XVIII 794.
**Schmiedefeuer und das Wasserstaubfeuer von Bechem & Post.** Versuche mit S. Von Haedicke. XVIII 761.
**Schweden.** Einige Hauptzüge der Entwicklung der Eisenindustrie in S. Von Axel Wahlberg. XVII 730.
**Schwedens Eisenausfuhr im ersten Halbjahr 1897.** XVIII 793.
**Schweiz.** Der Aufsenhandel der S. in Maschinen seit 1885. XIX 836.
**Schwungräder.** Bemerkungen über Walzenzug-S. Von Herm. Fahlenkamp. XXIII 999.
**Stahl.** Die Diamanten des Eisens und des S. Von Léon Franck. XXIV 1063.
— Diffusion von Sulphiden im Flufseisen (S.). Von E. D. Campbell. XXII 960.
**Stahlblöcke.** Gufs grofser S. XVIII 792.
**Stahlfässer.** Fabrication von S. XVIII 792.
**Stahlgewerbe.** Ausfuhrvergütungen im Eisen- und S. XXI 919.

**Stahlindustrie.** Eisen- und S. in Canada. XVIII 793.
— Eisen- und S. in den Ver. Staaten. XV 661.
**Stand der Industrie in Transvaal.** Von Chas. Butters. XVII 742.
**Statistisches.** XIII 552, XIV 603, XV 657, XVI 697, XVII 741. XVIII 778, XIX 881, XX 883, XXI 925, XXII 979, XXIII 1022, XXIV 1070.
**Steinkohle.** Verwendung von Transportbändern zum Verladen von S. Von Thomas Wrightson. XVI 699.
**Steirischer Erzberg.** Die Firma Böhler und der s. XIX 887.
**Stempel.** Neues Verfahren zur Herstellung von Präge-S. XVIII 791.
**Stockholm.** Von der nordischen Kunst- und Industrieausstellung in S. XXIII 1002.
**Südrufsland.** Die Eisenindustrie in S. XIII 538.
**Südwales.** Die Anthracithochöfen in S. Von Oscar Simmersbach. XXIV 1057.
— Die Kohlen- und Eisenindustrie von S. XVII 743.
**Sulphide.** Diffusion von S. im Flufseisen (Stahl). Von E. D. Campbell. XXII 960.
**Syndicate.** Cartelle und S. XIV 607.

**T.**

**Thalbrücke bei Müngsten.** Die T. Von Rieppel. XIII 553.
**Thale.** Eisenhüttenwerk T. Von Claus. XXI 930.
**Thielen,** Alexander T. †. XV 617.
**Thomasschlacke.** Ein neuer Wettbewerb für die T. XXI 901.
**Torfmoore.** Verwendung der norddeutschen T. für elektrische Kraftstationen. Von Dr. Frank. XXII 983.
**Transportbänder.** Verwendung von T. zum Verladen von Steinkohle. Von Thomas Wrightson. XVI 699.
**Transvaal.** Stand der Industrie in T. Von Chas. Butters. XVII 742.
**Tropen.** Landwirthschaftliche Maschinen für die T. XVII 746.
**Tunner,** Peter von T. †. XIII 521.

**U.**

**Umsteuervorrichtung für Walzwerke.** Neue U. XVI 673.
**Umwandlung der Wärme in elektrische Energie.** Directe U. XXIV 1072.
**Unfallversicherung.** Reform der U. Von R. Krause. XIV 595.

**V.**

**Ventil.** Siehe Gebläsebau.
**Ventile.** Ueber Gebläseventile. Von R. M. Daelen. XXIV 1066.
**Veränderungen der Kohlenstofformen beim Glühen.** Neuere Arbeiten über Glühfrischen und die V. Von A. Ledebur. XV 628.
**Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.** XX 884.
**Verband deutscher Elektrotechniker.** XIII 556.
**Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.** XXIV 1071.
— Nordwestliche Gruppe des V. XIV 614, XXIV 1074.
**Verein deutscher Eisengiefsereien.** XV 660, XIX 832.
**Verein deutscher Eisenhüttenleute.** Protokoll der Vorstandssitzung des V. vom 29. Juni 1897. XIV 615.
**Verein deutscher Ingenieure.** XIII 553.
**Verein deutscher Maschinenbau-Anstalten.** XXIII 1023.
**Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.** XIV 604.
**Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.** XXIII 1024.
**Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.** XXII 982.
**Vereins-Nachrichten.** XIII 568, XIV 614, XV 661, XVI 701, XVIII 796, XIX 843, XX 892, XXI 939, XXII 987, XXIII 1036, XXIV 1074.
**Vereinigte Staaten.** Allerlei aus den V. XVI 699.
— Ausfuhr der V. im Juli 1897. XIX 837.
— Aufsenhandel der V. bis Ende September dieses Jahres. XXIV 1041.
— Aufsenhandel der V. XVIII 749.
— Bergwerkserzeugung der V. XIV 606.
— Die Roheisenerzeugung der V. im I. Halbjahr 1897. XVI 700.
— Eisenerzeugung und Eisengeschäft in den V. XXIII 1026.
— Eisen- und Stahlindustie in den V. XV 661.
— Entwicklung des Dampfschiffbaues in den V. von Amerika. Von J. Castner. XV 649, XVI 675.
**Verflüssigung der Luft.** Apparate zur V. und zur Erzeugung hoher Kältegrade. Von Dr. Linde. XV 658.
**Vergütungen.** Ausfuhrvergütungen im Eisen- und Stahlgewerbe. XXI 919.
**Verkehrs-Windkessel.** Von Stambke. XXIII 1024.
**Verkohlungsofen.** Continuirlicher V. für Holz. XXI 932.
**Verladen von Steinkohle.** Verwendung von Transportbändern zum V. Von Thomas Wrightson. XVI 699.
**Verschiedenes über Martinofenbetrieb.** Von R. M. Daelen. XXIV 1064.
— Von Wilhelm Schmidhammer. XV 622, XVIII 775.
— Von O. Thiel. XVII 733.
— Von F. Würtenberger. XVII 736.
**Versuche mit Schmiedefeuern und das Wasserstaubfeuer von Bechem & Post.** Von Haedicke. XVIII 761.
**Verwendung von Flufseisenblechen zum Dampfkesselbau.** XIV 605.
**Verwendung von Flufseisen zu Locomotivfeuerkisten.** Ueber die V. Von Brettmann. XV 614.
**Verwendung von Transportbändern zum Verladen von Steinkohle.** Von Thomas Wrightson. XVI 699.
**Vierteljahrs-Marktberichte.** XIV 608, XX 887.
**Vogelsberg.** Die Eisenerze des V. XX 886.
**Vorkommen von krystallisirtem Zinkoxyd im luxemburgischen Hochofenbetriebe.** Von L. Blum. XXII 984.
**Vorstandssitzung.** Auszug aus dem Protokoll der V. des Vereins deutscher Eisenhüttenleute vom 29. Juni 1897. XIV 615.

**W.**

**Wagenmangel.** Zum W. XXI 914.
**Walzenzugschwungräder.** Bemerkungen über W. Von Herm. Fahlenkamp. XXIII 999.
**Walzwerke.** Neue Umsteuervorrichtung für W. XVI 673.

**Wärme.** Directe Umwandlung der W. in elektrische Energie. XXIV 1072.
**Wärmemotor.** Diesels rationeller W. Von Diesel. XIII 554.
**Wärmofen.** Der Weardale W. Von Henry William Hollis. XIV 582.
**Wasserstaubfeuer von Bechem & Post.** Versuche mit Schmiedefeuern und W. Von Haedicke. XVIII 761.
**Weardale-Wärmofen.** Der W. Von Henry William Hollis. XIV 582.
**Weltausstellung.** Pariser W. XXIII 1026.
**Weifsblech.** Amerikanisches W. XXIV 1071.
— Zinnbestimmung im W. XIV 594.
**Weifsblechabfälle.** Verwendung von W. XIX 833.
— Verwendung von W. Von Dr. Hans Goldschmidt. XXI 914.
— Verwendung von W. Von Dr. August Harpf. XXIII 1009.
**Weifsblechfabrication.** Von George B. Hammond. XVI 699.
**Weifsblechindustrie.** Die Lage der W. Von Wilh. Stercken. XIX 799.
**Werlisch,** Friedrich W. †. XIV 615.
**Wettbewerb der amerikanischen Eisenindustrie.** Der W. Von E. Schrödter. XXII 948 und 980.
**Wettbewerb für die Thomasschlacke.** Ein neuer W. XXI 901.
**Windkessel.** Verkehrs-W. Von Stambke. XXIII 1024.

**Z.**

**Zeichnerpersonal der Marine.** Neuorganisation des Z. XXIII 1027.
**Zerreifsversuche.** Ueber Ergebnisse von Z. Von O. Knaudt. XV 619, XVI 684, XVII 786, XIX 818.
— Ueber Ergebnisse von Z. Von Martens und Knaudt XIX 818.
**Zinkoxyd.** Vorkommen von krystallisirtem Z. im luxemburgischen Hochofenbetrieb. Von L. Blum. XXII 984.
**Zinnbestimmung im Weifsblech.** XIV 594.
**Zolltarif.** Der neue amerikanische Z. XVI 688.
**Zuschriften an die Redaction.** XVI 684, XVII 733, XVIII 775, XIX 818, XXI 914, XXIII 1008, XXIV 1064.

## II. Autorenverzeichnifs.

**Baroper Maschinenbau-Actiengesellschaft.** Locomotivgiefswagen. XIV 569.
**Berner, Wladimir F.** Directe Metallgewinnung unmittelbar aus Erzen. XIII 557.
**Beumer, Dr. W.** Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Deutsche Reich 1885 bis 1895. XIX 823.
— Marktbericht Rheinland-Westfalen. XIV 610, XX 887.
**Blum, L.** Vorkommen von krystallisirtem Zinkoxyd im luxemburgischen Hochofenbetriebe. XXII 984.
**Brettmann.** Ueber die Verwendung von Flufseisen zu Locomotivfeuerkisten. XV 644.
**Busemann.** Bestand und Herkunft der Locomotiven in Rufsland. XV 662.
— Der Aufsenhandel Grofsbritanniens im ersten Halbjahr 1897, mit Hinblick auf Deutschlands Maschinenausfuhr. XV 658.
— Deutschlands Ausfuhr im ersten Halbjahr 1897. XVI 698.
**Butters, Chas.** Stand der Industrie in Transvaal. XVII 742.
**Castner, J.** Das Fahrrad als Verkehrsmittel und im Heeresdienst. XIV 588.
— Die Entwicklung des Dampfschiffbaues in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. XV 649, XVI 675.
**Claus.** Eisenhüttenwerk Thale. XXI 930.
**Daelen, R. M.** Ueber Gebläseventile. XXIV 1066.
— Verschiedenes über Martinofenbetrieb. XXIV 1066.
**Diesel.** Diesels rationeller Wärmemotor. XIII 554.
**Donath, Ed. und Max Halfsig.** Zur Kenntnifs des technischen Ferrosiliciums. XVI 670.
**Dürre, E. F.** Metallurgische Notizen von der Ausstellung in Brüssel. XVII 729, XIX 816, XXII 969.
**Eisenhütte Oberschlesien.** Marktbericht Oberschlesien. XIV 610, XX 888.
**Fahlenkamp, Herm.** Bemerkungen über Walzenzugschwungräder XXIII 999.
**Flamm, Oswald.** Englischer und deutscher Schiffbau. XVII 716.
— Neueste Erfolge des deutschen Handels- und Kriegsschiffbaues. XXIV 1044.
— Schiffbaumaterial und dessen Verarbeitung. XVIII 765.
**Foerster.** Neuere deutsche Brückenbauten. XVIII 752.
**Franck, Léon.** Die Diamanten des Eisens und des Stahls. XXIV 1063.
**Frank, Dr.** Verwerthung der norddeutschen Torfmoore für elektrische Kraftstationen. XXII 983.
**Goldschmidt, Dr. Hans.** Verwendung von Weifsblechabfällen. XXI 914.
**Haarmann.** Betriebssicherheit und Oekonomie im Eisenbahnwesen. XXIII 1024.
**Haedicke.** Die directe Prefshärtung. XXI 900.
— Versuche mit Schmiedefeuern und das Wasserstaubfeuer von Bechem & Post. XVIII 761.
**Halfsig, Max, und Donath, Ed.** Zur Kenntnifs des technischen Ferrosiliciums. XVI 670.
**Hammond, George B.** Weifsblechfabrication. XVI 699.
**Harpf, Dr. Augnst.** Verwendung von Weifsblechabfällen. XXIII 1009.
**Herting, Otto.** Schnelle Phosphorbestimmung. XXIII 1005.
**Hörbiger, Hanns.** Eine Neuerung im Gebläsebau. XXII 941.
**Hollis, Henry William.** Der „Weardale"-Wärmofen, XIV 582.

**Huth, P.** Centrifugalgufs. XIV 572.
**von Jüptner, Hanns, Freiherr.** Bestimmung von Härtungs- und Carbidkohle und die verschiedenen Formen des gebundenen Kohlenstoffs. XIV 573.
— Der Einfluſs des Phosphors auf Kaltbruch. XIII 524.
**Knaudt, O.** Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen. XV 619, XVII 736, XIX 821.
**Krause, R.** Die Handwerksorganisation. XVII 737.
— Die Reform der Unfallversicherung. XIV 595.
— Gewerbegesetzgebung. XXI 916.
— Handelspolitische Maßnahmen. XXIII 1009.
**Ledebur, A.** Aus den Verhandlungen des Iron and Steel Institute. XXII 955.
— Aus Ludwig Becks Geschichte des Eisens. XX 862.
— Der Einfluſs des Ablöschens auf reines Eisen. XVI 668.
— Neuere Arbeiten über Glühfrischen und die Veränderungen der Kohlenstoffformen beim Glühen. XV 628.
**Liebmann, Dr. H.** Herstellung von Phosphor im elektrischen Destillationsofen. XV 660.
**Linde, Dr.** Apparate zur Verflüssigung der Luft zur Erzeugung hoher Kältegrade. XV 658.
**v. Lipin, W.** Einige Eigenschaften des Molybdänstahls. XIV 571.
**Lürmann, Fritz W.** Amerikanische Neuerungen an Hochöfen. XXIV 1060.
— Mauersteine aus granulirten Schlacken. XXIII 991, XXIV 1067.
— Nochmals die Duquesne-Hochöfen. XIX 823.
**Martens, A.** Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen. XVI 684, XIX 818 und 822.
**Mehrtens.** Hängebrücken der Neuzeit. XX 868, XXIV 1049.
**Müller.** Die hessische Industrie. XIII 553.
**Osmond, F.** Die Metallographie als Untersuchungsmethode. XXI 904.
**Pfleger, J.** Elektrische Oefen. XV 659.
**Radzig, Anton.** Die Eisenindustrie in Südrufsland. XIII 538.
**Rieppel.** Die Thalbrücke Müngsten. XIII 553.
**Ronnebeck, H.** Marktbericht England. XIV 610, XX 890.
**Rottmann, F.** Maschinenfabrik von Ehrhardt & Sehmer. XXI 926.
**Sahlin, Axel.** Materialbewegung bei Hochöfen. XV 635.
**Schmidhammer, Wilh.** Verschiedenes über Martinofenbetrieb. XV 622, XXIII 775.
**Schrödter, E.** Der amerikanische Wettbewerb in der Eisenindustrie. XXII 948 und 980.
**Simmersbach, Oscar.** Die Anthracithochöfen in Südwales. XXIV 1057.
— Kohle und Eisen in Belgien. XXII 961.
**Stambke.** Verkehrswindkessel. XXIII 1024.
**Stercken, Wilh.** Die Lage der Weifsblechindustrie. XIX 799.
**Stockfleth.** Neue Eisenerzfunde auf der Insel Sardinien. XIII 534.
**Thiel, O.** Verschiedenes über Martinofenbetrieb. XVII 733.
**Vogel, Otto.** Das erste Cylindergebläse. XVII 745.
**Vogel, W.** Die Elektricität im Bergbau- und Hüttenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung von Gleichstrom und Drehstrom. XXII 980.
**Wahlberg, Axel.** Einige Hauptzüge der Entwicklung der Eisenindustrie in Schweden. XVII 730.
**Wdowiszewski, Henryk.** Schnelle Phosphorbestimmung. XIX 814.
**Wedding, Dr. H.** Internationaler Congrefs für die Materialprüfungen der Technik. XXII 982.
**Wibergh, J.** Verfahren zur Bestimmung der Reducirbarkeit der Eisenerze. XIX 804, XX 858.
**Wrightson, Thomas.** Verwendung von Transportbändern zum Verladen von Steinkohle. XVI 699.
**Würtenberger, F.** Verschiedenes über Martinofenbetrieb. XVII 736.
**Wüst, Dr. F.** Amerikanisches Giefsereiroheisen. XXIII 1008.
— Die Bewerthung des Roheisens auf Grund seines Verhaltens beim Gattiren mit Brucheisen. XX 848.

## III. Patentverzeichnifs.

### Deutsche Reichspatente.

Nr. **Klasse 1. Aufbereitung.**

91 569. **Chr. Simon.** Kolbensetzmaschine. XIII 547.
91 570. **Karl J. Mayer.** Setzmaschine mit intermittirendem Wassereintritt aus einer Druckleitung. XIII 548.
91 980. **Karl J. Mayer.** Anlage zum Aufbereiten von Kohle. XIV 598.
92 063. **Wilhelm Seltner.** Siebrost. XVI 696.
92 161. **Orvin Burton Peck.** Scheide-Centrifuge. XVI 695.
92 212. **John Price Wetherill.** Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung. XVI 694.
92 453. **Orvin Burton Peck.** Scheide Centrifuge. XVI 694.
92 632. **Carl Haarmann.** Verfahren zur Verarbeitung von Kohlenschlamm. XVIII 777.
92 689. **Orvin Burton Peck.** Scheide-Centrifuge für ungleich schwere feste Stoffe mit innerem Drehkörper im drehbaren Scheideraum. XVIII 776.
93 175. **J. Graham Martyn.** Vorrichtung zum Aufbereiten von körnigem Gut auf nassem Wege. XXII 977
93 204. **Heinrich Altena.** Trockensumpf. XXIII 1019.
93 245. **A. Gutensohn.** Ofen zum Brennen von goldhaltigen Quarzen und dergleichen. XX 881.

### Klasse 5. Bergbau.

91 366. **Anton Raky.** Tiefbohreinrichtung mit elastisch gelagertem Schwengel. XIII 548.

91 572. **Haniel & Lueg.** Einrichtung zum Niederpressen von Senkschächten. XIII 548.

92 213. **Otto Speck, Th. Suchlaud und H. Weller.** Tiefbohrer mit Becherwerk. XVI 694.

92 315. **Siemens & Halske.** Rückzugfederwerk für direct wirkende Stofsbohrmaschinen. XVI 696.

93 024. **Peter Ilberg.** Zweispuriges Kreissägeblatt für Schrämmaschinen. XVIII 776.

93 177. **Friedrich Grumbacher.** Tiefbohrvorrichtung mit Hebung des Bohrschmandes durch Prefsluft. XIX 828.

93 178. **H. Frasch.** Verfahren zur Gewinnung von Gold, Silber, Platin und dergleichen aus ihren natürlichen Ablagerungen. XVII 740.

93 519. **Adolf Haag.** Verfahren und Vorrichtungen zum Vortreiben von Tunnels und dergl. in schwimmendem Gebirge. XXIII 1019.

93 845. **Joseph Wern.** Gesteinsbohrmaschine mit stofsender Wirkung. XXIII 1020.

### Klasse 7. Blecherzeugung.

91 456. **Henri Pieper fils.** Bremsvorrichtung für den Abwickelhaspel von elektrisch betriebenen Drahtziehmaschinen. XIII 548.

91 573. **Fritz Menne,** i. F. F. Menne & Co. Walzwerk mit hydraulischer Einstellung der Walzen. XIV 599.

91 785. **Wilh. Frese.** Selbstthätige Ausrückvorrichtung für Drahtziehbänke mit Riemenantrieb XV 655.

92 346. **Joseph Williams, Gowerton und George Henry White.** Verfahren und Maschine zum Trennen von Platten oder Blechen, welche durch Walzen oder Pressen zu einem Stofs vereinigt wurden. XVI 695.

92 633. **J. Haywood.** Führungsrohr für Drahtwalzwerke. XVIII 776.

92 691. **J. J. Mouton.** Walzen zum Ziehen von Draht. XIX 828.

92 741. **Arnold Stein.** Blechglühofen mit zwei Herden. XVIII 777.

92 874. **Hermann Tümmler und Louis Albrecht.** Platinen- und Blechglühofen. XVIII 777.

93 483. **Benjamin Bohin Fils.** Drahtziehbank für ununterbrochenen Zug. XXIII 1019.

93 572. **Valentin Bergmann.** Stufenziehtrommel für Drahtziehmaschinen. XXII 977.

94 220. **Franz Westhoff.** Draht- oder dergleichen Walzwerk, bei welchem das Walzgut durch den elektrischen Strom erhitzt wird. XXIV 1068.

### Klasse 10. Brennstoffe.

92 081. **Julius Quaglio.** Vorrichtung zum Einstampfen der Kohle zum Beschicken von Koksöfen. XIV 601.

93 222. **Dr. D. Nagy.** Verfahren zum Verkoken von Braunkohle. XVIII 776.

93 937. **F. J. Collin.** Liegender Koksofen mit horizontalen Wandkanälen. XXIV 1068.

### Klasse 15. Chemische Apparate und Processe.

93 741. **Feilner & Ziegler.** Waschapparat für Gase. XXIII 1018.

### Klasse 18. Eisenerzeugung.

91 602. **E. Servais und P. Gredt.** Verfahren zur directen Erzeugung von Eisenschwamm aus Eisenerzen. XIII 546.

92 013. **Louis Grambow.** Verfahren zur Erhöhung der Zähigkeit von Stahl. XIII 548.

92 140. **Société civile d'études du syndicat de l'acier Gérard.** Verfahren zur Reinigung von Roheisen. XIII. 547.

92 141. **Johannes Immel.** Puddelofen mit Vorwärmer für die Beschickung. XVI 694.

92 653. **R. A. Hadfield.** Verfahren zum Zähemachen von Manganstahlgüssen. XIV 598.

92 760 **Karl Stobrava.** Verfahren zur Kohlung von Flufseisen. XV 655.

93 594. **Dr. Kaichiro Imaizumi.** Herdschmelzofen mit Einrichtung zum Einblasen von heifsem Wind auf das geschmolzene Eisen. XXIII 1020.

93 943. **R. A. Hadfield.** Kohlenstoffhaltige Legirung von Eisen, Mangan und Nickel. XXI 922.

### Klasse 19. Eisenbahnbau.

91 762. **Hans von Gersdorff.** Schienenstofsverbindung. XIV 600.

91 840. **H. Schwarzenhauer.** Strafsenbahnschiene. XVII 740.

92 095. **John Hinckley Williams und Thomas Mair.** Federnde Schienenstofsverbindung. XVII 740.

### Klasse 20. Eisenbahnbetrieb.

91 427. **Joseph Roik und Paul Piper.** Seilklemmzange für mechanische Streckenförderung. XIV 599.

91 771. **Gustav Stephan.** Mitnehmer für Seilförderung. XIV 599.

91 843. **Carl Gerhold.** Vorrichtung zur selbstthätigen Verschiebung der Seiltragrolle aus der Bewegungsbahn des Mitnehmers bei Zugseilförderung. XIV 600.

92 101. **Otto Franz Kapp.** Selbstthätige Schmiervorrichtung für Förderwagenräder. XIV 601.

92 054. **Vinzent Dypka.** Seilklemmzange für Förderwagen. XIV 600.

92 056. **Friedrich Hempel.** Seilgabel für maschinelle Streckenförderung. XIV 601.

92 955. **Vinzent Dypka.** Selbstthätige Auslösevorrichtung für Seilklemmen. XXI 923.

### Klasse 24. Feuerungsanlagen.

91 674. **Gustav Hoffmann.** Zweirämniger Wärmespeicher. XIII 549.

92 122. **Tümmler, Stammschulte & Co.** Kohlenstaubfeuerung für Siemens Regenerativöfen XV 655.

92 506. **C. A. Brackelsberg.** Füllstein für Winderhitzer. XVI 695.

92 743. **Robert Dralle.** Regenerativ-Gasofen mit ausschaltbaren Wärmespeichern. XVIII 777.

93 265. **Franz Svoboda.** Regelungsvorrichtung an Oefen mit Wärmespeicherfeuerung. XXI 924.

93 484. **H. W. Hollis.** Gasflammofen. XXI 923.

93 673. **Arnold Stein.** Feuerthür. XXIII 1019.

### Klasse 31. Giefserei und Formerei.

91 278. **A. Cothias.** Giefsform zur Herstellung von Hohlcylindern für die Röhrenfabrication. XIII 547.

91 465. **Joh. Geith.** Tiegelofen mit Generatorfeuerung. XIII 547.

91 677. **F. W. Th. Hartland und A. Maipas.** Maschinen zur Herstellung von Gufsformen. XIV 599.

91 678. **Friedrich Sperling.** Riemscheiben-Formmaschine. XIV 601.

92 215. **A. Göckler.** Formpresse. XVI 695.

92 351. **Joseph Wierich.** Zahnräder-Formmaschine. XVI 694.

92 514. **Franz Pacher.** Giefspfanne. XIX 829.

92 515. **Franz Fickweiler.** Feststellvorrichtung für Kernstützen. XIX 829.

92 865. **Compagnie Anonyme de Forges de Châtillon et Commentry.** Giefsverfahren. XIX 828.

92 970. **Robert Lehnert.** Maschine zum Formen von sectorförmigen Kernstücken für Riemscheiben und dergl. XIX 828.

93 181. **Johann Reithmayr.** Vorrichtung zum Formen zweitheiliger ringförmiger Körper (Riemscheiben) mittels Schablone. XXI 923.

93 918. **Hugo Laissle.** Maschine zum Formen von Röhren, Säulen und dergl. XXIII 1020.

94 227. **Louis Rousseau.** Schmelztiegelofen. XXIII 1017.

### Klasse 35. Hebezeuge.

92 775. **B. Bessing.** Fangvorrichtung für Förderkörbe. XX 881.

93 240. **Hugo Dickmann.** Bremsend wirkende Fangvorrichtung für Fahrstühle. XXI 924.

93 981. **C. Sebastian Smith.** Fangvorrichtung für Förderkörbe. XXIII 1018.

### Klasse 40. Hüttenwesen.

91 514. **Story B. Ladd und G. B. Chittenden.** Vorrichtung zum Waschen und Laugen von Erzen in ununterbrochenem Betriebe. XIII 549.

91 896. **Robert Biewend und Actiengesellschaft für Zinkindustrie vormals Wilhelm Grillo.** Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von metallischem Zink aus zinkhaltigen Gasen. XIV 598.

91 897. **P. Dronier.** Elektroden-Anordnung bei Apparaten zur Elektrolyse im Schmelzflufs. XIV 538.

91 898. **Richard Schneider.** Einrichtung zur gleichzeitigen Gewinnung von Blei und Zink. XIV 600.

92 022. **Dr. Richard Rösel.** Verfahren der elektrolytischen Bleiraffination. XIII 547.

92 023. **Siemens & Halske.** Verfahren zur Extraction von Metallen. XIV 599.

92 243. **Actiengesellschaft für Zinkindustrie vormals Wilh. Grillo und M. Liebig.** Verfahren zur Abscheidung von Metallen aus ihren Schwefelverbindungen. XIX 829.

92 244. **W. Stepney Rawson.** Elektrolytisches Bad zur Zinkfällung aus alkalischer Lösung. XVI 696.

92 365. **Ewald Fischer und Charles Gregory Penney.** Amalgamator. XVI 696.

92 806. **Jean Léon Gauharou.** Reinigung geschmolzener Metalle. XV 655.

93 189. **Johann Leonh. Seyboth.** Darstellung von Phosphorkupfer auf nassem Wege. XIX 828.

93 744. **Dr. H. Anhermann.** Reduction von Chrom im elektrischen Strom. XXIII 1018.

94 507. **Dr. Louis Liebmann.** Verfahren zur Darstellung von Beryllium in Form seiner Legirungen. XXIV 1068.

### Klasse 48. Chemische Metallbearbeitung.

91 515. **Graydon Poore.** Verfahren und Vorrichtung zur Elektrolyse. XIII 549.

92 024. **J. Cochram.** Emaillirverfahren. XIII 549.

92 132. **Dr. Eduard Jordis.** Verfahren zur elektrolytischen Abscheidung von Metallen aus milchsäurehaltigen Bädern. XIII 548.

93 543. **A. Lismann.** Elektrolytische Herstellung eines fest haftenden Ueberzuges von Carbonat auf Kupfer und Kupferlegirungen. XIX 828.

93 949. **Dr. August Buecher.** Mittel zur Beseitigung von Rost. XXIII 1020.

94 293. **L. Parvillée.** Herstellung einer Masse für elektrische Widerstände. XXIV 1068.

### Klasse 49. Mechanische Metallbearbeitung.

91 181. **Rudolf Müller.** Vorrichtung zur Herstellung von Flammrohren und dergleichen aus mit eingewalzten Rillen schraubengangförmig aufgerollten Blechen. XIII 547.

91 182. **John French Golding.** Maschine zur Herstellung von Gittern aus Metallplatten. XIII 550.

91 183. **C. Caspar.** Verbund-Dampfhammer mit achsial übereinander angeordneten Cylindern. XIII 550.

91 533. **Christian C. Hill.** Maschine zum Ziehen von Draht mit wechselndem Querschnitt. XIII 549.

91 751. **Brede & Co.** Maschine zum Abgraten von Profileisen. XVII 740.

91 836. **Montagne Shann und R. E. Churchill.** Biegemaschine für beliebig profilirte Metallstäbe. XIV 600.

91 856. **Benno Fischer.** Mit Gewichtsdruck arbeitende Kaltsäge. XV 656.

91 945. **Joseph Girlot und Charles Castin.** Einrichtung zum Ausschmieden von Metallschienen. XVI 696.

91 946. **Carl Meyer.** Vorrichtung zum Ziehen von Hohlkörpern. XVII 740.

91 947. **Gebr. Hartkopf.** Fallwerk mit geradlinig geführtem Hammerbär. XVIII 776.

91 948. **Friedrich Sperling.** Fischband mit aus Flacheisen gerollter Hülse. XIX 828.

92 043. **Paul Hesse.** Walzwerk zum Auswalzen von hohlen Metallblöcken. XIX 828.

92 197. **R. M. Daelen.** Vorrichtung zum Lochen von Metallblöcken nach Patent Nr. 77 141. XVII 740.

92 267. **Donnersmarckhütte.** Maschine zum Fräsen von Walzenzapfen. XXIII 1019.

92 385. **Louis Leistner.** Maschine zum Biegen von Walzeisen beliebiger Profile unter einem bestimmten Winkel in hoher oder flachkantiger Lage. XV 656.

92 432. **Ladislaus Prenoszyl.** Gitter aus Blech. XV 656.

92 600. **H. Spatz.** Verfahren zur Herstellung von Rohrverbindungsstücken mit Flantschen aus einem Stück. XIX 829.

92 825. **Heinrich Berndt.** Vorrichtung zur Herstellung von Röhren und Hohlkörpern mit gelochtem Boden durch Pressen. XVIII 777.

92 940. **Ludwig Jecho.** Verfahren zur Herstellung von Rädern aus Blech mit Nabe und Speichen aus einem Stück. XXI 923.

93 281. **H. Polte.** Maschine zur Herstellung von Wellblech mittels Stempels und Matrize. XX 882.

93 319. **W. A. Mc. Cool und W. G. Algeo jr.** Stabziehlehre mit umstellbaren, keilförmig aneinander liegenden Prismen. XX 881.

93 321. **H. Grey.** Walzwerk für ⊢-Eisen. XX 881.

93 717. **Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co.** Schweifsverfahren mit Hülfe des elektrischen Stromes. XXIII 1020.

93 718. **Rudolf Chillingworth.** Verfahren zur Herstellung zweitheiliger Riemenscheiben. XXIV 1068.

93 807. **L. R. Winterhoff.** Gesenkschlitten mit concaver Gleitfläche für Schmiedemaschinen. XXIII 1020.

93 971. **Aug. Delattre & Co. und Jean Hartmann.** Verladevorrichtung für heifse Luppen. XXIII 1018.

### Klasse 50. Müllerei.

91 480. **The Gates Iron Works.** Steinbrechmaschine. XXI 924.

91 481. **H. P. Krein.** Mitdrehbare Saugrohre an Kollergängen. XXI 924.

92 071. **John Roger.** Erzzerkleinerungsmaschine mit federnd gelagerter Oberwalze. XX 881.

### Klasse 59. Pumpen und Wasserhebewerke.

91 886. **Paul Schulz.** Vorrichtung zum Heben von Salzsoole, Petroleum und dergl. mittels Prefsluft. XIII 549.

### Klasse 78. Sprengstoffe.

91 731. **Eugen Mutzka.** Wasserdichter und schlagwettersicherer Ueberzug für Sprengpatronen. XIV 600.

## Britische Patente.

7 422/1896. **R. A. Hadfield.** Eisenlegirung. XIX 829.

8 639/1896. **R. A. Lewis.** Umstellventil für Regenerativöfen. XXIV 1069.

10 061/1896. **Thomas Lewis.** Hochofengicht. XIV 601.

10 763/1896. **F. Svoboda.** Herdofen. XXII 978.

11 213/1896. **W. Ford Suddaby und The Leeds Forge Co.** Walzen von Weltrohren. XIV 602.

16 904/1896. **Ch. J. Bagley, Th. Williams und The Moor Steel and Iron Co. Lim.** Einrichtung zum Lösen der Blöcke aus den Formen. XXII 978.

28 855/1896. **Svetozar Nevole.** Hydraulische Maschine zum Biegen von starken Blechen. XIV 602.

4 135/1897. **M. H. Cameron.** Scheere und Lochmaschine. XIV 602.

5 452/1897. **W. H. Baxter.** Steinbrecher. XXII 978.

6 784/1897. **Jean Werth.** Behandlung von Panzerplatten. XXII 978.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

568 964. **W. Heckert.** Giefsen von Rohrblöcken. XIII 550.

569 075. **S. T. Wellman und Ch. H. Wellman.** Beschickungsvorrichtung für Herdöfen. XIII 550.

569 421. **L. J. Lemaire.** Regenerativ - Flammofen. XIII 551.

569 987. **Henry Aiken.** Roheisenmischer. XIII 551.

570 919. **J. Evetts und F. C. Schurz.** Ausglühen von Metallgüssen. XIX 829.

571 250. **B. Talbot.** Blockwärmofen. XX 882.

571 503. **Archie M. Baird.** Nietmaschine. XIII 551.

572 143. **J. O. Witherow.** Kühleinsatz für Hochöfen. XIII 551.

572 175. **W. H. Mc. Fadden.** Walztisch für Blechwalzen. XIII 551.

572 204. **Th. Higgins und Fr. Norris.** Walzen von Eisenbahnwagenachsen. XV 656.

573 825. **J. B. Magill und Ch. A. Barnard.** Cupolofen. XX 882.

574 637. } **The Carnegie Steel Co. Lim.** Härten von
574 668. } Panzerplatten. XX 882.

576 323 **W. S. Mc. Kenna und J. W. Keffer.** Platinen- und Blechwarmöfen. XXIV 1069.

577 019. **Samuel Forster.** Umstellventil für Regenerativöfen. XXIII 1021.

577 109. **L. J. Morgan.** Mechanischer Puddelofen. XXIII 1021.

580 131. **A. G. Hunt.** Aluminiumzusatz für Flufseisen. XXIII 1021.

580 334. **Ch. H. Foote.** Spiegeleisenzusatz für Flufseisen. XXIV 1069.

580 997. **Walter S. Vosburgh.** Rotirender Glühofen. XXIII 1021.

581 147. **Ch. B. Albree.** Nietpresse. XIX 829.

581 867. **Ch. S. Price.** Einrichtung zum schnellen Auswechseln der Giefspfannen in Bessemerwerken. XX 882.

582 477. **A. Langhein Sewickley und J. Reuleaux.** Blockwärmöfen. XX 882.

583 738. **Joseph Fawell.** Blechwalzen. XXIII 1021.

584 142. **The Gates Iron Works.** Steinbrecher. XXIV 1069

584 672. **The Carnegie Steel Co.** Abschrecken von Panzerplatten. XXIV 1069.

587 165. **J. Kennedy.** Hydraulische Scheere. XIX 830.

## IV. Bücherschau.

**Allgemeine Elektricitätsgesellschaft.** Elektrische Kraftübertragung und Kraftvertheilung. XVII 747.

**Arth, G.** Recueil de Procédés de Dosage pour l'analyse des Combustibles, des Minerais de fer, des Fontes, des Aciers et des Fers. XXIV 1078.

**Bilharz, Oscar.** Die mechanische Aufbereitung von Erzen und mineralischer Kohle in ihrer Anwendung auf typische Vorkommen. XVII 747.

**Brockhaus'** Conversationslexikon. XIV 608.

**Bürner, Dr. R.** Der Zolltarif der Vereinigten Staaten von Amerika vom 24. Juli 1897. XXIII 1027.

**Cartelle.** Zur Frage der C. XIX 838.

**Dampf. Kalender für Dampfbetrieb.** XXIII 1028.

**Dampfkessel-Revisionsverein, Berlin.** XVIII 795.

**Deutscher Schlosser- und Schmiedekalender 1898.** XXIII 1028.

**Deutsches Normalprofilbuch für Walzeisen.** XXIV 1073.

**Façoneisenwalzwerk L. Mannstaedt & Co., Kalk bei Köln.** XVIII 796.

**Fehlands Ingenieurkalender 1898.** XXIII 1028.

**Feiler, Josef.** Der Schlosser. XIV 608.

**Feller, J. & Bogus.** Eiserne Treppen. XIII 567, XIV 608.
— Moderne Kunstschmiedearbeiten. XIII 567, XIV 608.

**Finger, Chr.** Reichsgesetz zur Bekämpfung des unlautern Wettbewerbs. XXI 934.

**Fischer, Dr. Ferdinand.** Die chemische Technologie der Brennstoffe. XXI 933.

**Glashüttenwerke Adlerhütte, Actiengesellschaft in Penzig** (Schlesien). XIX 838.

**Grofsmann, E.** Eiserne Thore. XIV 608.

**Gufsstahlfabrik Fried. Krupp.** Magnetische Untersuchungen über Dynamo-Stahlfaçongufs der Gufsstahlfabrik Fried. Krupp, Essen (Ruhr). XVIII 794.

**Heinke, Dr. C.** Wechselstrommessungen und magnetische Messungen. XXIV 1078.

**Heusler, C.** Beschreibung des Bergreviers Brühl-Unkel und des niederrheinischen Braunkohlenbeckens. XVIII 795.

**Hickmann, A. L.** Geographisch-statistischer Taschenatlas des Deutschen Reichs. XVIII 795.

**Kaiser-Wilhelm-Brücke.** Die K. XVIII 796.

**Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau 1898.** XXIII 1028.

**Kalender für Maschineningenieure 1898.** XXIII 1028.

**Katalog der Sullivan Machinery Company, Chicago.** XXI 934.

**Knappschafts-Berufsgenossenschaft.** Statistik der Knappschafts-Berufsgenossenschaften für das Deutsche Reich. XVIII 795.

**Kolbeck, Friedrich.** Plattners Probirkunst mit dem Löthrohr. XVI 703.

**Lange, Walther.** Katechismus der Statik. XXIII 1027.

**Mach, Dr. Ernst.** Die Mechanik in ihrer Entwicklung. XIV 607.

**The „Mineral industry" its statistics, technology and trade in the United States and other countries.** XVI 702.

**Notes et Formules de l'Ingénieur, du Constructeur Mécanicien, du Métallurgiste et de l'Électricien.** XXI 933.

**Panaotovic, Dr. Jovan P.** Calciumcarbid und Acetylen in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. XVII 747.

**Programm der Königlich Sächsischen Bergakademie zu Freiberg für das 132. Lehrjahr 1897 bis 1898.** XIX 838.

**Programm der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen für das Studienjahr 1897/98.** XIX 838.

**Reitz, Dr. jur.** Gesetz über d. Handelskammern. XXI 934.

**Rupcic, Georg,** Die Felsensprengungen unter Wasser. XIX 838.

**Schär, J. Fr.** und **Dr. phil. P. Langenscheidt.** Kaufmännische Unterrichtsstunden. XXI 934.

**Schenkel, Raimund.** Der überhitzte Dampf. Darstellung seiner ausschliefslichen Anwendung in den gegenwärtigen und zukünftigen Dampfbetrieben. XXI 933.

**Schwabe.** Die Verkehrsverhältnisse des Deutsch-Südwestafrikanischen Schutzgebiets. XVIII 795.

**Schwartze, Th.** Katechismus der Heizung, Beleuchtung und Ventilation. XXI 934.

**Schulze, W.** Internationale Reisekarte von Europa. XIII 567.

**Stein, A.** Die verschiedenen Methoden der mechanischen Streckenförderungen, unter besonderer Berücksichtigung der Seilförderungen. XXI 934.

**Steiler, Paul.** Führer durch die Börse. XVIII 1027.

**P. Stühlens Ingenieurkalender für Maschinen- und Hüttentechniker 1898.** XXIII 1027.

**Toldt, F.** Ueber das Trocknen von Thon in gröfseren Massen in einem neuen Trockenofen. XVII 748.

**Voigt, Gustav.** Vergleichungstabellen. XVIII 795.

**Weidtmann, Dr. jur.,** Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund. XIV 607.

**Wershoven. Dr. F. J.** Technisches Vocabular. XIII 567.

**Wüst, Dr. F.** Handbuch der Metallgiefserei. XXIV 1073.

## V. Industrielle Rundschau.

**Accumulatorenfabrik, Actiengesellschaft, Berlin.** XXII 985.

**Actiengesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf, vormals Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk.** XXIII 1028.

**Actiengesellschaft Görlitzer Maschinenbauanstalt und Eisengiefserei in Görlitz.** XX 891.

**Actiengesellschaft Harkort in Duisburg a. Rhein.** XIV 612.

**Actiengesellschaft Schalker Gruben- und Hüttenverein.** XXI 934.

**Baroper Walzwerk, Actiengesellschaft.** XXIV 1074.

**Bergischer Gruben- und Hüttenverein in Hochdahl.** XIX 838.

**Berliner Gufsstahlfabrik und Eisengiefserei Hugo Hartung.** XVI 703.

Bismarckhütte zu Bismarckhütte, O.-S. XXIII 1030.
Braunschweigische Maschinenbauanstalt. XIX 839.
Cartonnagen-Maschinenindustrie und Façonschmiede, Actiengesellschaft in Berlin. XIV 612.
Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik. XX 891.
Cöln-Müsener Bergwerks-Actienverein. XXIII 1030.
Dorstener Eisengiesserei und Maschinenfabrik, Actiengesellschaft, Hervest-Dorsten i. W. XXIII 1031.
Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik, vorm. Dürr & Co. XIII 568.
Eisenhüttenwerk Thale, Actiengesellschaft, Thale am Harz. XXIII 1031.
Eisenwerk Kaiserslautern. XVI 703.
Eisenwerk Rothe Erde in Dortmund. XX 891.
Eisenwerk Wülfel in Wülfel vor Hannover. XXIII 1031.
Eschweiler Eisenwalzwerks-Actiengesellschaft zu Eschweiler-Aue. XXIII 1032.
Eschweiler Bergwerksverein. XX 891.
Geisweider Eisenwerke, Actiengesellschaft. XIX 839.
Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein. XXIII 1032.
Gufsstahlwerk Witten. XXIII 1033.
Hagener Gufsstahlwerke. XXI 935.
Hannoversche Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Georg Egestorff. XXI 935.
Hasper Eisen- und Stahlwerk. XIX 839.
Hauts-fourneaux etc. de Musson. XVI 704.
Hemmer, Gebrüder, Maschinenfabrik, Actiengesellschaft in Neidenfels. XXIV 1074.
Hörder Bergwerks- und Hüttenverein. XIX 840.
Katlowitzer Actiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb. XVI 703.
Kölnische Maschinenbau-Actiengesellschaft. XIV 612.
„Lauchhammer", vereinigte vormals Gräfl. Einsiedelsche Werke. XXI 936.
Maschinen- und Armaturenfabrik, vormals Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal. XXIII 1034.
Maschinenbau- und Armaturenfabrik, vormals C. Louis Strube, Actiengesellschaft zu Magdeburg-Buckau. XIV 612.
Maschinenbau-Actiengesellschaft, vormals Gebr. Klein, Filiale Riga. XX 892.
Maschinenbau-Actiengesellschaft „Union", Essen. XIX 841.
Maschinenbauanstalt, Eisengiesserei und Dampfkesselfabrik H. Paucksch, Actiengesellschaft zu Landsberg a. W. XXI 936.
Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe. XX 892.
Maschinenbau-Gesellschaft München. XIX 841.
Maschinenfabrik Augsburg, Augsburg. XXIII 1034.
Maschinenfabrik Grevenbroich in Grevenbroich. XIII 568.
Maschinenfabrik Kappel (früher Sächsische Strickmaschinenfabrik) zu Kappel. XXIII 1034.
Maximilianshütte. XIV 668.
Meifsner Eisengiefserei und Maschinenbauanstalt (vormals F. L. & E. Jacobi) zu Meifsen. XIX 841.
Nähmaschinenfabrik zu Karlsruhe, vormals Haid & Neu. XXI 936.
Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft „Friedenshütte". XIV 613.
Oderwerke Maschinenfabrik und Schiffsbauwerft, Actiengesellschaft in Grabow a. O. XXIV 1074.
Phönix, Actiengesellschaft in Laar bei Ruhrort am Rhein. XXIII 1028.
Rheinische Stahlwerke zu Meiderich bei Ruhrort. XIX 841.
Rheinisch-westfälisches Kohlensyndicat. XV 661, XVII 748, XX 892, XXII 986.
Rümelinger Hochöfen. XIV 613.
Sächsische Gufsstahlfabrik in Döhlen bei Dresden. XXIII 1034.
Sächsische Maschinenfabrik zu Chemnitz. XXIII 1035.
Siegen-Solinger Gufsstahl-Actien-Verein, Solingen. XXI 936.
Union, Actiengesellschaft für Bergbau-, Eisen- und Stahlindustrie zu Dortmund. XXI 937.
Vereinigte Königs- und Laurahütte, Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb. XXI 938.
„Vulcan", Actiengesellschaft zu Duisburg. XXIII 1029.
Westfälische Stahlwerke, Actiengesellschaft zu Bochum. XXIII 1035.
Westfälische Union, Actiengesellschaft für Bergbau-, Eisen- und Drahtindustrie zu Hamm. XXIII 1036.
Westfälisches Kokssyndicat in Bochum. XV 664, XVII 748, XXI 938, XXII 986.
Wilhelmshütte, Actiengesellschaft für Maschinenbau und Eisengiefserei zu Berlin. XVII 748.
Zwickauer Maschinenfabrik. XIV 613.

## VI. Tafelverzeichnifs.

| Tafel-Nr. | | Heft-Nr. |
|---|---|---|
| V | Das „Eisenwerk Kraft" in Kratzwiek bei Stettin . . . . . | XVII |
| VI | Anlage zur Herstellung von Mauersteinen aus granulirter Hochofenschlacke . . . . | XXIII |

Gedruckt bei August Bagel in Düsseldorf.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

**Abonnementspreis** für Nichtvereinsmitglieder: **20 Mark** jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

**Insertionspreis 40 Pf.** für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute. für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 13.** **1. Juli 1897.** **17. Jahrgang.**

## Peter von Tunner †.

In Leoben in Steiermark ist am 8. Juni, Vormittags 11½ Uhr, der Nestor des Eisenhüttenwesens, Peter Ritter von Tunner, K. K. Ministerialrath und jubil. Bergakademie-Director, sanft entschlummert.

Peter Tunner, geboren am 10. Mai 1809, war der Sohn des Fürstlich Schwarzenbergschen Verwesers gleichen Namens in Turrach (Steiermark). Von Jugend auf war er in seiner freien Zeit beim Bergbau und Hüttenbetrieb beschäftigt und in alle Einzelheiten desselben eingeführt; seine wissenschaftliche Ausbildung erhielt er an dem k. k. polytechnischen Institute in Wien. Dem Umstande, dafs er in die Familie des Gewerken M. v. Rosthorn eingeführt wurde, verdankt Tunner zweifellos die Grundlage zu seiner hervorragenden Fähigkeit, technische Fragen von weiten Gesichtspunkten aufzufassen.

Nach Vollendung seiner Studien arbeitete Tunner zwei Jahre lang praktisch auf den Fürstlich Schwarzenbergschen Stahlhämmern. Dann war er zwei Monate hindurch auf dem der Familie v. Rosthorn gehörigen Eisenwerk in Frantschach, um daselbst den Hartzerrennprocefs einzuführen, und schliefslich vier Monate als Werkführer in Mauterndorf. Nunmehr erfolgte seine Ernennung als Verweser auf dem Fürstlich Schwarzenbergschen Stahlhammer in Katsch. Tunner hatte sich somit frühzeitig nicht nur gediegene theoretische Kenntnisse, sondern auch eine gründliche und vielseitig praktische Ausbildung erworben. Es war dies besonders mafsgebend, als es galt, für die neu zu errichtende Lehrkanzel für Hüttenkunde am Grazer Joanneum eine geeignete Persönlichkeit zu finden. Der um die steirische Eisenindustrie hochverdiente Erzherzog Johann entschied sich für Tunner und fuhr 1833 nach Katsch, um persönlich mit ihm zu verhandeln, worauf dieser, ganz gegen den Willen seines Vaters, sich entschlofs, die Stellung anzunehmen.

Welches hohe Interesse der Erzherzog für Tunner gefafst hatte, geht aus einem Schreiben hervor, das Ersterer am 14. September 1833 an die Stände von Steiermark richtete, worin er u. a. sagt: „Nach meiner Ueberzeugung schlage ich den Peter Tunner, dermalen Fürst Schwarzenbergscher Verweser des Hammerwerks Katsch, zu diesem Endzweck vor. Landeskind, vom besten moralischen Charakter, einer der vorzüglichsten Zöglinge des Polytechnischen Instituts, folglich ausgerüstet mit den erforderlichen wissenschaftlichen Kenntnissen, vollkommen erfahren in der heimischen Eisenmanipulation, da er längere Zeit als Meister auf dem Hammer arbeitete, von guter Körperbeschaffenheit, genügsam, verbindet er alle erforderlichen Eigenschaften, um den Zweck zu erfüllen, welchen wir beabsichtigen müssen. — Diesen trage ich an, reisen zu lassen nach Schlesien, Schweden und da, wo es noch weiter erforderlich sein dürfte. Zur Bestreitung dieser Reise dürften die bereits als Dotirung des Professors der Hüttenkunde bewilligten 1200 fl. C. M., wozu noch ein Zuschufs zu kommen hätte, zu verwenden sein. . . .“ Die Stände Steiermarks kamen dieser Aufforderung nach, indem sie am 10. October 1833 berichteten, dafs sie „in Anbetracht der ausgezeichneten wissenschaftlichen und moralischen Eigenschaften dieses Individuums“ nicht nur mit dessen Anstellung als Professor, sondern auch mit dem Antrag Seiner K. K. Hoheit, denselben bis zur Errichtung des neuen Lehrgebäudes auf eine Bildungsreise zu schicken, vollkommen einverstanden seien.

Ungeachtet der kräftigsten Unterstützung seitens des Erzherzogs, erfolgte erst zwei Jahre später die Ernennung Tunners zum Professor. Die diesbezügliche Urkunde wurde am 15. Mai 1835 ausgestellt.

Tunner war bei seiner Ernennung erst 26 Jahre alt; er hatte das Glück, dafs ihm vor Antritt seiner Professur noch 5 Jahre zu seiner Vorbereitung zur Verfügung standen und dafs ihm zu einer Zeit, in welcher noch wenige Techniker wissenschaftliche Reisen zu unternehmen vermochten, ausreichend Mittel geboten wurden, um die wichtigsten Industriebezirke bereisen und studiren zu können.

Im März 1837 trat Tunner seine Studienreise an, welche bis zum December desselben Jahres dauerte; da aber der Bau der neuen Lehranstalt bei seiner Rückkehr noch nicht weit genug gediehen war, so ging er am 20. April des folgenden Jahres auf seine zweite Reise, von welcher er am 19. Juli zurückkehrte. Eine dritte Studienreise dauerte vom 25. August bis 11. October 1838. Auf seinen 3 Reisen besuchte er die berühmtesten Berg- und Hüttenwerke Oesterreich-Ungarns, Deutschlands, Schwedens, Englands, Frankreichs, Belgiens und Italiens.

Am 4. November 1840 wurde die neue Lehranstalt für Bergbau- und Hüttenkunde in Vordernberg eingeweiht. Neben dem Schulgebäude befand sich eine kleine Lehrfrischhütte mit zwei Frischfeuern, in welcher die Schüler unter Tunners persönlicher Anleitung die Frischmethoden praktisch einübten. Im Jahre 1849 wurde die Anstalt nach Leoben verlegt und am 14. October 1861 in eine Bergakademie umgewandelt. Wie innig Tunners ganzes Sein an dem Geschick der von ihm begründeten und weit über die Grenzen der Monarchie bekannten Lehranstalt hing, erhellt am deutlichsten aus dem Ausspruch, den der Altmeister einst that: „Wenn einmal die letzte Stunde an mich herantritt, weifs ich nicht, ob ich mehr an meine Familie oder an meine Akademie denken werde.“ — Peter von Tunner war auch Mitbegründer der in Leoben neben der Akademie bestehenden Berg- und Hüttenschule, deren Curatorium er 10 Jahre lang als Obmann vorgestanden hat.

Die Thätigkeit, welche Tunner 1840 als Lehrer der Eisenhüttenkunde begann und durch mehr als ein Menschenalter mit bewundernswerther Kraft fortsetzte, war bahnbrechend; mit seltenem Geschick wufste er seine vielseitigen praktischen Erfahrungen mit den wissenschaftlichen Grundsätzen zu verbinden und das Ergebnifs seinen Schülern in lichtvollem Vortrag mitzutheilen. Letztere sind über die ganze Erde vertheilt; wo sie aber auch immer sein mögen, ihres hochverehrten „Peters“ gedenken sie alle mit rührender Treue in höchster Anerkennung und Dankbarkeit. Seine letzten Vorträge über Eisenhüttenkunde hielt Tunner im Studienjahr 1865/66. Am 20. Juli 1874 trat er in den bleibenden Ruhestand. —

Bei seiner Thätigkeit als Lehrer der Eisenhüttenkunde hat Tunner allen Neuerungen auf diesem Gebiete seine volle Aufmerksamkeit gewidmet. So hat er als einer der Ersten die Bedeutung des Bessemerverfahrens erkannt und dessen Einführung in Oesterreich veranlafst. Bekannt ist ferner das von ihm erfundene Glühfrischen.

Auch schriftstellerisch war Tunner in hervorragender Weise thätig. Seine zahlreichen Arbeiten erschienen zumeist in den Leobener berg- und hüttenmännischen Jahrbüchern, in jenen der Wiener geologischen Reichsanstalt, sowie in anderen Zeitschriften. Von Sonderschriften seien nur erwähnt: „Ueber die Walzenkalibrirung“, „Ueber die Zukunft des österreichischen Eisenhüttenwesens“, „Ueber Rufsland Montanindustrie“, „Bericht über die Londoner Weltindustrieausstellung“ u. s. w. Eine seiner letzten Arbeiten war eine treffliche „Darstellung der Eisenindustrie in Steiermark und Kärnthen“, welche er anläfslich des Besuches des „Iron and Steel Institutes“ in Oesterreich-Ungarn im Jahre 1884 verfafste. Seine letzte gröfsere Arbeit behandelt das Eisenhüttenwesen in den Vereinigten Staaten. Seit dem Jahre 1845 besuchte Tunner alle grofsen Industrieausstellungen, und noch in seinem 69. Lebensjahre unterzog er sich den Strapazen einer Amerikafahrt zum Besuch der Centennialausstellung. Im Jahre 1867 wurde Tunner in den steiermärkischen Landtag und noch in demselben Jahre auch in das Abgeordnetenhaus des Reichstags gewählt.

An äufseren Ehrenbezeugungen hat es ihm nicht gefehlt. Im Jahre 1864 wurde Tunner in den österreichischen Ritterstand erhoben. Er erhielt zahlreiche in- und ausländische Orden, mehrere Städte und Bergorte machten ihn zu ihrem Ehrenbürger, gelehrte Gesellschaften, viele wissenschaftliche und technische Vereine der ganzen Welt erwählten ihn zum Ehrenmitglied. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute ernannte ihn in der Hauptversammlung vom 11. December 1881 zu seinem Ehrenmitgliede.

Der Name „Peter Tunner“ ist mit der Geschichte des Eisenhüttenwesens unauflöslich verknüpft. Er hat klar und zielbewufst in hervorragender und schöpferischer Weise an der Festlegung der Grundlagen mitgewirkt, auf welchen die machtvolle Entwicklung der heutigen Eisenindustrie sich aufgebaut hat.

In deutschen Eisenhüttenkreisen wird sein Name stets mit hohen Ehren genannt werden.

# Der Einfluſs des Phosphors auf Kaltbruch.

Von **Hanns Freiherr von Jüptner.**

(Der Frühjahrs-Versammlung des „Iron and Steel Institute“ vorgelegt am 12. Mai 1897.)

Es ist allbekannt, daſs die Wirkung eines und desselben Phosphorgehaltes in verschiedenen Eisensorten eine wesentlich verschiedene ist.

Abgesehen vom Roheisen, bei welchem — der Art seiner Verwendung entsprechend — der Kaltbruch weniger zur Geltung gelangen kann, ist in dieser Beziehung besonders Stahl und alles Flufseisen sehr empfindlich; weniger empfindlich ist das harte, noch weniger das weiche Herdfrischeisen, am wenigsten aber das weiche Puddeleisen. Während z. B. nach Hofrath Peter Ritter v. Tunner* bei den besten härteren Stahlsorten die Analyse nur 0,01 bis 0,02 % Phosphor nachweist, mit 0,03 bis 0,06 % aber schon eine wesentlich minderere Stahlsorte darstellt, zeigt das noch gute Herdfrischeisen 0,2 bis 0,3 %, und bei noch als gut bewährtem Puddeleisen wird mitunter ein Phosphorgehalt bis 0,5 % und darüber nachgewiesen.

Um diese Erscheinung zu erklären, hat Richard Åkerman darauf hingewiesen, daſs alle kaltbrüchigen Eisensorten — ähnlich dem verbrannten Eisen — im Bruche grobkrystallinisch, blätterig und stark glänzend erscheinen, und daſs ihre geringe Festigkeit der krystallinischen Textur zugeschrieben werden könne. Da Stahl schon durch seinen höheren Kohlenstoffgehalt mehr zur Krystallisation hinneigt, so genügt auch ein geringerer Phosphorgehalt, ihn krystallinisch zu machen. Aller Gufs- und Flufsstahl, selbst das Flufseisen, sind, vermöge des flüssigen Zustandes, in dem sie sich bei ihrer Erzeugung befanden, namentlich bei langsamer Abkühlung, zur Krystallisation geneigt und daher für den, ebenfalls die Krystallbildung befördernden Einfluſs des Phosphors um so empfindlicher. Eine andauernde Erhitzung des Eisens verursacht gleichfalls die Krystallisation desselben und somit Kaltbruch, wie das verbrannte Eisen beweist, und zwar erfolgt diese um so schneller und vollständiger, je höher die Temperatur hierbei war. Entsprechende mechanische Bearbeitung des Eisens beseitigt die blätterige, grobkrystallinische Textur desselben, und zwar um so leichter und besser, je weniger Phosphor und Kohlenstoff dasselbe enthielt.

Entgegen dieser, mit den Erfahrungen sehr gut übereinstimmenden Theorie, hat Professor B. W. Cheever* diese Verschiedenheit in der Wirkung eines und desselben Phosphorgehaltes auf verschiedene Eisen- und Stahlsorten darauf zurückführen wollen, daſs der Phosphor in denselben in zwei verschiedenen Formen, als Phosphid und als Phosphat (letzteres in der beigemengten Schlacke), enthalten sei. Wenn dies auch unzweifelhaft der Fall ist, und wenn auch zugegeben werden muſs, daſs die Heranziehung dieses Umstandes zur Erklärung des erwähnten Verhaltens auf den ersten Blick sehr bestickt, so ist dies doch, wie Leopold Schneider** umfassend nachgewiesen hat, durchaus nicht zulässig, indem einerseits die von Cheever angewendeten analytischen Methoden nicht vorwurfsfrei sind und andererseits der der eingeschlossenen Schlacke entsprechende Phosphorgehalt des Puddelstahls nicht leicht über 0,02 % des Stahlgewichtes steigen kann, also gegenüber dem in diesem Material noch unschädlichen Gesammtphosphorgehalte von 0,3 % völlig verschwindet. Vor einigen Jahren*** hat auch der Verfasser eine Lösung dieses Problems zu erreichen versucht.

Es ist eine bekannte Thatsache, daſs Roheisen — wenigstens phosphorreichere Sorten —, beim Auflösen in verdünnten Säuren, neben Wasserstoff, Kohlenwasserstoffen u. s. w. auch Phosphorwasserstoff entwickeln, wovon man sich übrigens leicht durch den Geruch der Gase nach faulenden Seethieren überzeugen kann. Ebenso ist es schon lange bekannt, daſs beim Auflösen der verschiedensten Eisensorten in Salzsäure ein unlöslicher Rückstand verbleibt, welcher neben Kieselsäure Graphit, Titansäure, Chromeisen, Phosphoreisen (Eisenphosphid) und Kohlenstoffeisen (Eisencarbid) enthält oder doch enthalten kann.

Leopold Schneider† gelang es, die leichtflüssige Phosphorverbindung durch eine wässerige Kupferchloridlösung zu isoliren, welche auf Phosphoreisen eine sehr geringe Wirkung ausübt, während sie sowohl reines Eisen, als die Legirungen des Eisens rasch löst. Die in Untersuchung gezogenen Roheisensorten waren Spiegeleisen (a), weifses Roheisen (b, e), graues Roheisen (d, e), weifsspiegeliges Roheisen (f, g) und Ferromangan (h) der nachfolgenden Zusammensetzung:

* „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1897, 19, S. 227.

* Transactions of the „Am. Inst. of Mining Eng.“, vol. XV, p. 448.

** „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1887, 31, S. 361.

*** Desgl. 1894, 18, S. 209.

† „ 1896, S. 736.

| | a | b | c | d | e | f | g | h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kohlenstoff, chem. gebund. | 3,3 | — | 3,56 | — | 0,55 | — | 3,98 | 5,28 |
| Graphit . . . . | — | — | — | 2,2 | 2,85 | — | — | — |
| Phosphor . . . | 2,5 | 1,45 | 0,53 | 1,48 | 0,94 | 3,01 | 3,4 | 0,13 |
| Silicium . . . . | 0,06 | — | 0,07 | 4,0 | 1,8 | 0,46 | 0,89 | Spur |
| Mangan . . . . | 0,2 | — | 2,47 | Spur | 0,07 | 4,33 | 18,15 | 28,7 |
| Schwefel . . . . | 0,44 | — | 0,028 | Spur | 0,01 | Spur | — | Spur |
| Kupfer . . . . . | — | — | 0,03 | Spur | 0,01 | Spur | — | Spur |
| Titan . . . . . | — | — | — | 0,15 | — | — | — | — |
| Eisen . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | 65,8 |

Der ungelöste Rückstand enthielt:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| auf Eisen . . . | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| „ Phosphor . | 18,6 | 18,6 | 18,2 | 18,2 | 18,5 | 20,5 | 37,7 | 38,8 |
| „ Mangan . . | — | — | — | — | — | 5,7 | 52,8* | 54,4 |

Alle Roheisensorten hinterlassen somit — wenn nicht Mangan in gröfseren Mengen gegenwärtig ist — bei der Behandlung mit Kupferchlorid Phosphoreisen von der Zusammensetzung $Fe_3P$. Ist jedoch Mangan in erheblicher Menge vorhanden, so steigt der Phosphorgehalt mit dem Mangangehalte rasch, und zwar entsprechend der Formel $Mn_3P_2$.

In den untersuchten Roheisensorten wurde das Phosphoreisen nur als pulverige, krystallinische Beimengung gefunden, während die das Gefüge bildende Grundmasse phosphorarm war. Der Phosphor begünstigt also die Krystallbildung der schwerer schmelzbaren Bestandtheile des Eisens durch die Bildung leichtflüssiger Verbindungen, während diese selbst, als zuletzt erstarrend, nicht geeignet sind, sich in gröfseren Krystallflächen abzusondern. Dieselben Phosphorverbindungen wurden vom Verfasser auch in Stahl und Stabeisen nachgewiesen.

Derselbe schlug nun einen andern Weg ein, indem er die beim Lösen in verdünnten Säuren entwickelten Gase näher untersuchte.

Die Gase passirten zwei Peligotsche Röhren mit einer neutralen Lösung von Silbernitrat von bekanntem Gehalte. Der Gasstrom wurde mittels eines Aspirators regulirt. Die hierbei in Betracht kommenden Vorgänge sind folgende:

Der entweichende Schwefelwasserstoff bildet Schwefelsilber nach der Gleichung:

$$H_2S + 2AgNO_3 = Ag_2S + 2HNO_3,$$

während das Phosphorwasserstoffgas die Silberlösung unter Bildung von Phosphorsäure und Abscheidung von metallischem Silber zersetzt:

$$8AgNO_3 + PH_3 + 4H_2O = 8Ag + 8HNO_3 + H_3PO_4.$$

Da Arsenwasserstoff ähnlich wie Phosphorwasserstoff wirken würde:

$$(12AgNO_3 + 2H_3As + 3H_2O = 12Ag + 12HNO_3 + As_2O_3)$$

mufs die betreffende Eisenprobe vorher auf Arsen geprüft werden.

Auch Antimonwasserstoff fällt Silber nach der Gleichung:

$$3AgNO_3 + SbH_3 = Ag_3Sb + 3HNO_3.$$

Die angewendete Silberlösung darf nicht ammoniakalisch sein, da das unter den entwickelten Kohlenwasserstoffen möglicherweise befindliche Acetylen Acetylensilber fällen würde.

Nach dem oben Gesagten besteht der in der Silberlösung durch die beim Auflösen der Eisenprobe in verdünnter Salz- oder Schwefelsäure entwickelten Gase bewirkte Niederschlag aus Schwefelsilber und metallischem Silber.

Filtrirt man die Silberlösung über Glaswolle und titrirt das in Lösung enthaltene Silber nach Volhard mit Rhodanammonium,* so ergiebt die Differenz die Summe des metallisch gefällten und des an Schwefel gebundenen Silbers. Behandelt man ferner den am Filter zurückbleibenden (und eventuell an den Wandungen der Peligotschen Röhre haftenden) Rückstand mit verdünnter Salpetersäure, so löst sich nur das metallische Silber, das nun gleichfalls mit Rhodanammonium titrirt wird, während das Schwefelsilber ungelöst zurückbleibt und somit aus der Differenz bestimmt werden kann.

Da nun nach den oben mitgetheilten Gleichungen 8 Atome Silber 1 Atom Phosphor, und 2 Atome Silber 1 Atom Schwefel entsprechen, repräsentirt:

1 Gew.-Th. Ag $\frac{31}{8 \times 108} = 0{,}0359$ Gew.-Th. Phosphor,

1 „ Ag $\frac{32}{2 \times 108} = 0{,}148$ „ Schwefel.

Bezüglich der auf diese Weise ermöglichten Schwefelbestimmung, welche wohl aus dem Grunde ebenfalls ein eingehendes Studium verdienen würde, weil bekanntlich auch der Schwefelgehalt der Eisenproben nicht unter allen Umständen durch verdünnte Säuren vollständig als Schwefelwasserstoff entwickelt wird, mögen hier nur einige Daten mitgetheilt werden:

| Probe | Gesammtschwefelgehalt, gewichtsanalytisch (als $BaSO_4$) bestimmt | Schwefelgehalt, der durch verdünnte Schwefelsäure (specifisches Gewicht = 1,1) als $H_2S$ entwickelt wurde |
|---|---|---|
| 1 | 0,066 % | 0,0711 % |
| 2 | 0,025 „ | 0,0099 „ |
| 3 | 0,050 „ | 0,0289 „ |
| 4 | 0,029 „ | 0,0284 „ |
| 5 | 0,282 „ | 0,2795 „ |

Für die im Folgenden mitgetheilten Phosphorbestimmungen wurde (ebenso wie für die vorstehenden Schwefelbestimmungen) zum Auflösen der Metallspäne verdünnte Schwefelsäure von 1,1 spec. Gew. (bei 18° C.) verwendet, die Lösung anfangs in der Kälte vorgenommen, dann zum Kochen erhitzt und endlich, nach beendeter Lösung,

* Silicium = 0,7.

* „Oesterr. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen" 1880.

etwa 10 Minuten lang Luft durch den Apparat gesaugt. Die Silberlösung, von der jede der beiden Peligotschen Röhren 20 ccm aufnahm, enthielt 0,00924 g Ag im ccm.

Da bei der Zersetzung der Silberlösung durch Schwefelwasserstoff sowohl als durch Phosphorwasserstoff Salpetersäure gebildet wird, mufs diese trotz ihrer grofsen Verdünnung auf das niedergeschlagene metallische Silber mit der Zeit lösend einwirken, wie auch die nachfolgenden Zahlen zeigen, welche von einem und demselben Probenmaterial gewonnen wurden. Die Titration des metallisch gefällten Silbers erfolgte nach Verlauf sehr verschiedener Zeiträume nach Beendigung der Anflösung; die Silbermengen sind in Procenten vom Gewichte des Probematerials angegeben.

| Die Titration erfolgte | Ag | Aequivalent. Phosphormenge |
|---|---|---|
| gleich nach Beendigung der Auflösung | 0,4749 % | 0,01705 % |
| 6 Stund. „ „ „ „ | 0,3683 „ | 0,01322 „ |
| 12 „ „ „ „ „ | 0,3138 „ | 0,01127 „ |
| 72 „ „ „ „ „ | 0,2318 „ | 0,00832 „ |

Immerhin zeigen vorstehende Zahlen, dafs der durch Wiederauflösung des reducirten Silbers entstehende Fehler im gefundenen Phosphorgehalte, wenn die Titration rasch nach der Fällung vorgenommen wird, ziemlich unerheblich sein wird. Die Gröfse der Einwagen schwankt zwischen 0,6 und 3 g.

Die folgende Tabelle enthält einige der nach der oben beschriebenen Methode erhaltenen Werthe:

| Nr. der Probe | C % gewichtsanalytisch bestimmt | P % gewichtsanalytisch bestimmt | Einwage in Grammen | Durch $PH_3$ gefälltes Ag in % des Probenmaterials | Phosphor in % als $PH_3$ entwickelt | Phosphor in % ungelöst: aus der Differenz | Phosphor in % ungelöst: gewichtsanalytisch bestimmt | Anmerkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | A. Roheisensorten. | | | | |
| 1 | 2,385 | 0,1315 | 0,6521 | 0,7324 | 0,0263 | 0,1052 | — | weifses Roheisen |
| 2 | 3,418 | 0,0744 | 1,7117 | 0,733 | 0,0026 | 0,0718 | 0,0725 | tiefgraues Roheisen |
| 3 | 3,418 | 0,0744 | 0,7660 | 0,1604 | 0,0058 | 0,0686 | — | Die Lösung erfolgte in Schwefelsäure, die mit d. gleichen Volumen $H_2O$ verdünnt war. |
| 4 | 2,296 | 1,048 | 0,3375 | 1,0679 | 0,0383 | 1,0097 | — | sogenannter „Panzergufs“ für Roststäbe. |
| | | | | B. Flufseisen, Puddeleisen und Stahl. | | | | |
| 5 | 0,2254 | 0,0970 | 0,6036 | 0,1516 | 0,0054 | 0,0916 | 0,0906 | kurz |
| 6 | 0,1800 | 0,0596 | 1,0895 | 0,0550 | 0,0020 | 0,0576 | — | |
| 7 | 0,1510 | 0,0690 | 1,3583 | 0,0333 | 0,0012 | 0,0638 | — | |
| 8 | 0,239 | 0,1010 | 1,5253 | 0,0005 | — | 0,1010 | 0,1120 | gutes Material |
| 9 | 0,259 | 0,0860 | 1,7266 | 0,0404 | 0,0015 | 0,0845 | — | |
| 10 | — | 0,0964 | 1,6557 | 0,4514 | 0,0162 | 0,0802 | 0,0789 | sehr kurz |
| 11 | 0,373 | 0,0469 | 2,4316 | 0,1504 | 0,0054 | 0,0415 | — | schwach kaltbrüchig |
| 12 | 0,308 | 0,1242 | 2,6820 | 0,6758 | 0,0243 | 0,0999 | — | |
| 13 | 0,343 | 0,5649 | 2,0424 | 0,6962 | 0,0248 | 0,5401 | — | kaltbrüchig |
| 14 | 0,122 | 0,6212 | 3,0138 | 0,5002 | 0,0190 | 0,6022 | — | |
| 15 | 0,375 | 0,0847 | 2,7547 | 0,4749 | 0,0171 | 0,0676 | — | |
| 16 | 0,217 | 0,0677 | 2,0870 | 0,5147 | 0,0184 | 0,0493 | 0,0487 | kaltbrüchig; der Kaltbruch steigt mit den Nummern |
| 17 | 0,168 | 0,0704 | 5,6423 | 0,4932 | 0,0177 | 0,0527 | 0,0539 | |
| 18 | 0,137 | 0,0648 | 5,5673 | 0,6074 | 0,0218 | 0,0370 | — | |
| 19 | 0,220 | 0,0829 | 1,9924 | 0,6065 | 0,0218 | 0,0611 | 0,0617 | |

Wie die in vorstehender Tabelle enthaltenen Zahlen, namentlich aber die Nummern 15 bis 19, lehren, wächst mit dem Kaltbruch jener Antheil des Phosphors, welcher bei der Behandlung des Materials mit verdünnten Säuren als Phosphorwasserstoffgas entweicht.

Während z. B. Nr. 8 und 9 mit einem Gesammtphosphorgehalte von 0,101 und 0,086 %, die nur 0 und 0,015 % Phosphor als Phosphorwasserstoffgas entwickeln, ein vorzügliches Material ohne jede Spur von Kaltbruch darstellen, zeigen die Proben Nr. 11, 15, 16, 17, 18 und 19 bei einem (theilweise sogar erheblich) niedrigeren Gesammtphosphorgehalte (von 0,0469, 0,0847, 0,0704, 0,0648 und 0,0829 %) deutlichen, ja theilweise sogar sehr bedeutenden Kaltbruch, aber gleichzeitig entwickeln dieselben beim Auflösen in verdünnten Säuren auch weit mehr Phosphor als Phosphorwasserstoffgas, als die erst erwähnten Proben (nämlich 0,0054, 0,0171, 0,0184, 0,0177, 0,0218 und 0,0218 %).

Die Erklärung dieser Erscheinung läfst sich dadurch geben, dafs ein je nach den Umständen schwankender Theil des Gesammtphosphorgehaltes von Eisen und Stahl als Eisenphosphid ($Fe_3P$) bezw. Manganphosphid ($Mn_3P_2$) in Form von Körnchen ausgeschieden ist, während der Rest des Phosphors mehr oder weniger gleichmäfsig in der übrigen Grundmasse vertheilt ist. Während nun letzterer, der bei Behandlung mit verdünnten Säuren als Phosphorwasserstoffgas entweicht, die mechanischen Eigenschaften des Materials naturgemäfs

stark beeinflufst, sind die in der Grundmasse vertheilten, von demselben rings umgebenen und in verdünnten Säuren unlöslichen Phosphidkrystallkörnchen auf die mechanischen Eigenschaften des Materials ganz oder wenigstens fast ganz ohne Einfluſs, können jedoch unter Umständen wegen ihrer grofsen Härte bei der weiteren Verarbeitung (Abdrehen u. s. w.) unangenehm werden.

Da nun nach dem oben Mitgetheilten die Manganphosphidkörnchen ($Mn_3P_2$) zweimal soviel Phosphor enthalten, als die Theilchen des Eisenphosphides ($Fe_3P$), so mufs die Abscheidung des Phosphors in Form von Phosphidkörnchen durch die Gegenwart von Mangan befördert werden, das Mangan also der schädlichen Wirkung des Phosphors entgegenwirken, was ja auch längst bekannt ist.

Weiter ist es sehr wahrscheinlich, dafs die abgeschiedenen Phosphidkörnchen um so gröfser ausfallen, also bei der Bearbeitung des Materials durch Abdrehen u. s. w. um so leichter auffallen werden, je flüssiger, also je heifser das Material war und je langsamer es erkaltete, je mehr Zeit also die Phosphidkörnchen zu ihrer Bildung fanden. Im umgekehrten Falle werden dieselben (bei gleicher Menge der abgeschiedenen Phosphide) zwar weit kleiner, aber auch zahlreicher auftreten müssen.

In letzter Zeit kamen dem Verfasser zwei Schweifseisenproben zur Untersuchung, welche die oben entwickelten Ansichten auf das vollständigste bestätigen. Die Untersuchung dieser Materialien gab folgende Resultate:

| | A | B |
|---|---|---|
| | % | % |
| **Chem. Zusammensetzung:** | | |
| Kohlenstoff | 0,110 | 0,123 |
| Silicium | 0,105 | 0,103 |
| Mangan | 0,097 | 0,094 |
| Schwefel | 0,025 | 0,022 |
| Phosphor | 0,4423 | 0,4557 |
| Reifsfestigkeit in t auf 1 Quadratzoll engl. | 28,06<br>25,71<br>27,11<br>28,13<br>26,03 — 27,0 | 19,17<br>29,21<br>18,79 — 22,4 |
| Dehnung in % (50 mm Markendistanz) | 10,0<br>8,0<br>10,0<br>4,0<br>10,0 — 8,40 | 12,0 |
| Querschnittsverminderung in % | 37,6<br>11,7<br>31,4<br>28,3<br>37,6 — 29,32 | 25,6 |
| Bemerkungen | Gut schweifsbar. Sehr starker Kaltbruch | Gut schweifsbar. Starker Kaltbruch |

Nachdem das Material A, trotz eines niedrigeren Gesammtphosphorgehaltes, weit stärkeren Kaltbruch zeigte, als das Material B (beide in naturhartem Zustande), wurden bei beiden Proben die Phosphormengen bestimmt, welche bei der Behandlung mit verdünnten Säuren als Phosphorwasserstoffgas entwickelt werden, bezw. als Phosphid unlöslich zurückbleiben. Um die durch Härten und Ausglühen bewirkten Veränderungen im Zustand des vorhandenen Phosphors zu studiren, wurde das Material auf etwa 1000° C. erwärmt und sowohl nach plötzlichem Abschrecken in kaltem Wasser als nach langsamer Abkühlung untersucht. Der in den Phosphiden enthaltene Phosphor wurde bestimmt durch Lösen des, bei Behandeln der Materialien mit verdünnter Schwefelsäure (1 Vol. concentrirte Säure + 10 Vol. Wasser) verbleibenden Rückstandes in Salpetersäure von 1,2 specifischem Gewicht, Oxydiren mit Permanganat, Lösen des entstehenden Manganhyperoxyd-Niederschlages mit einigen Körnchen Oxalsäure, Hinzufügen von Ammoniumnitrat, und Fällen mit Molybdänlösung. Die erhaltenen Resultate waren folgende:

| Behandlungszustand der Probe | Phosphorgehalt | A | | B | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | in % der Probe | in % des Ges.-Phosphorgehalts | in % der Probe | in % des Ges.-Phosphorgehalts |
| Ausgeglüht | als $PH_3$ entwick. | 0,3425 | 77,66 | — | — |
| | „ Phosphid abgeschieden . . | 0,0998 | 22,34 | — | — |
| | Summe . . | 0,4423 | 100,00 | — | — |
| Naturhart | als $PH_3$ entwick. | 0,3553 | 80,33 | 0,2887 | 63,35 |
| | „ Phosphid abgeschieden . . | 0,0870 | 19,67 | 0,1670 | 36,65 |
| | Summe . . | 0,4423 | 100,00 | 0,4557 | 100,00 |
| Ausgeglüht und in kaltem Wasser gehärt. | als $PH_3$ entwick. | 0,3677 | 83,13 | 0,3133 | 68,75 |
| | „ Phosphid abgeschieden . . | 0,0746 | 16,87 | 0,1424 | 31,25 |
| | Summe . . | 0,4423 | 100,00 | 0,4557 | 100,00 |

Die obige Tabelle zeigt abermals, dafs der gröfseren Menge an Phosphor, die beim Lösen des Metalls in verdünnten Säuren als Phosphorwasserstoffgas entwickelt wird, stärkerer Kaltbruch entspricht; weiter aber auch, dafs die Menge der abgeschiedenen Phosphide nach dem Ausglühen gröfser, nach dem Härten aber kleiner ist, als bei demselben Metall im naturharten Zustande. Man kann daher mit vollster Berechtigung, analog den verschiedenen Modificationen des Kohlenstoffes, den als $PH_3$ entweichenden und Kaltbruch verursachenden Phosphor als „schädlichen“ oder „Härtungs-Phosphor“, die in verdünnten Säuren unlösliche Modification desselben aber als „Phosphidphosphor“ bezeichnen.

Die Umwandlung dieser zwei Formen des Phosphors ineinander erfolgt genau in derselben Weise, wie die Umwandlung der entsprechenden Kohlenstoffformen, nur scheint dieselbe bei ersteren nicht so weit reichend und weit lang-

samer zu erfolgen, als bei letzteren. Ferner liegt die Vermuthung nahe, die auch durch die Untersuchungen von H. Behrens und Van Linge* bestätigt wird, dafs die Phosphide innerhalb der Carbide abgelagert werden.

Aus der Thatsache, dafs die Härtungsfähigkeit des Stahls durch einen wachsenden Phosphorgehalt verringert wird, hat man mit Recht geschlossen, dafs der Phosphor die Abscheidung von Carbid begünstigt. Andererseits wächst der schädliche Einfluſs des Phosphors mit dem Gehalt an gebundenem Kohlenstoff, namentlich an Härtungskohle. Man könnte geneigt sein, hieraus auf eine besondere chemische Beziehung zwischen diesen beiden Elementen zu schliefsen; dessenungeachtet ist es jedoch möglich, dafs diese Erscheinungen gröfstentheils nur durch physikalische Ursachen hervorgerufen werden — durch Vermehrung der Menge des leichter flüssigen Theiles der Legirung, welcher am letzten erstarrt, die hieraus folgende Erleichterung der Krystallisation und Unterschiede im Erstarrungspunkt der Phosphide und Carbide. Berechnet man aus der letzten Tabelle das Verhältnifs zwischen den Phosphidphosphormengen im naturharten Zustand und nach dem Härten in Wasser:

$$\text{Probe A } \frac{P_n}{P_h} = \frac{0{,}0870}{0{,}0746} = 1{,}166$$

$$\text{Probe B } \frac{P_n}{P_h} = \frac{0{,}1670}{0{,}1424} = 1{,}172$$

so findet man dieselben bei beiden Proben so ähnlich, und es liegt die Vermuthung nahe, dafs die Abscheidung der Phosphide bei verschiedenem Phosphorgehalte proportional zur Energie des Härtungsprocesses vor sich geht. —

Es dürfte hier am Platze sein, ältere Untersuchungen von Osmond & Werth* in Betracht zu ziehen, bei welchen in einer Reihe von Proben der als $PH_3$ entwickelbare Phosphorgehalt durch Absorption mit Silbernitratlösung bestimmt worden war. Die Resultate dieser Untersuchungen enthält die folgende Tabelle, welcher nur eine Spalte angereiht wurde, in welcher die Differenz zwischen Gesammtphosphor und dem als $PH_3$ entwickelten — d. i. die Menge an Phosphidphosphor — angeführt ist.

| Material | Zusammensetzung | | | | | P als $PH_3$ entwickelt | P, nicht als $PH_3$ entwickelt, = Phosphidphosphor |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | C % | Mn % | Si % | S % | P % | | |
| Saurer Bessemerstahl | | | | | | | |
| Vor Zusatz von Spiegeleisen . . | — | — | — | — | 0,065 | 0,044 | 0,021 |
| Nach „ „ „ . . | — | — | — | — | 0,065 | 0,028 | 0,037 |
| Basischer Bessemerstahl | | | | | | | |
| Vor Zusatz von Spiegeleisen . . | — | — | — | 0,038 | 0,046 | 0,030 | 0,016 |
| Nach „ „ „ . . | — | — | — | 0,022 | 0,046 | 0,018 | 0,028 |
| Martinstahl | | | | | | | |
| Vor Zusatz von Spiegeleisen . . | — | — | — | — | 0,033 | 0,022 | 0,011 |
| Nach „ „ „ . . | 0,49 | 0,37 | 0,075 | 0,024 | 0,041 | 0,014 | 0,027 |
| Gehärtet . . . . . | 0,49 | 0,37 | 0,075 | 0,024 | 0,041 | 0,013 | 0,028 |
| Sehr weicher Stahl . . . . . | 0,18 | 0,10 | — | 0,060 | 0,070 | 0,049 | 0,021 |
| Diamantstahl Nr. I . . . . . | 1,17 | 0,18 | 0,44 | 0,018 | 0,033 | 0,005 | 0,028 |
| Gewöhnlicher Bessemerstahl . . | 0,50 | 0,59 | 0,11 | 0,042 | 0,065 | 0,030 | 0,035 |
| „ „ „ . . | 0,49 | 0,74 | 0,23 | 0,022 | 0,065 | 0,026 | 0,039 |
| Roheisen . . . . . | — | — | — | — | 0,055 | 0,041 | 0,014 |
| Verbranntes Eisen von der Mosel in Pseudokrystallen . . . . . | 0,11 | Spur | 0,058 | 0,032 | 0,810 | 0,147 | 0,663 |
| Spiegeleisen . . . . . | 4,00 | 19,84 | — | — | 0,145 | 0,004 | 0,141 |
| Basisches Bessemerroheisen . . | 3,00 | 2,16 | 1,71 | 0,13 | 2,500 | 0,037 | 2,463 |
| Frischerei-Roheisen . . . . . | 3,00 | 0,07 | 0,37 | 0,48 | 1,750 | 0,038 | 1,712 |

Im allgemeinen zeigen diese Resultate bei hohem Kohlenstoffgehalt auch einen hohen Gehalt an abgeschiedenen Phosphiden, was besonders bei den ersten sechs Proben auffallend ist, die sich auf drei verschiedene Stahlsorten vor und nach dem Spiegeleisenzusatz beziehen. Eine Ausnahme bildet der „Diamantstahl" mit 1,17 % Kohlenstoff mit nur 0,028 % Phosphidphosphor — vielleicht aber nur aus dem Grunde, weil sein Gesammtphosphorgehalt nur 0,033 % erreicht. Das verbrannte Eisen bildet eine zweite Ausnahme. Vielleicht ist dies eine Folge der Oxydation der Härtungskohle, oder davon, dafs die Umwandlung des Härtungsphosphors in Phosphidphosphor bei verhältnifsmäfsig hoher Temperatur und nur sehr langsam vor sich geht.

Wenn daher der Phosphor die Abscheidung von Carbid zu begünstigen scheint, so hat es den Anschein, als ob auch umgekehrt der Kohlenstoff die Abscheidung der Phosphide begünstigen

* Fresenius, „Zeitschrift für analyt. Chemie" 33, Seite 513.

* Théorie Cellulaire, „Mem. de l'Artillerie de la Marine" 1887, vol. II, p. 273.

würde. Demzufolge wäre die Erscheinung des Kaltbruches nicht in so bedeutendem Maſse, oder doch wenigstens nicht allein von der Menge des vorhandenen Härtungsphosphors abhängig. Es muſs da mindestens die Gesammtmenge der vorhandenen Carbide und Phosphide, oder mit anderen Worten die Menge des bei der Abkühlung des geschmolzenen Metalles zuletzt erstarrenden Theiles der Legirung in Betracht gezogen werden, indem mit wachsender Menge des Muttermetalls (der „Mutterlauge“) die Bildung von Krystallen in dem zuerst erstarrenden Theil des Eisens wesentlich erleichtert wird.

Hier wird es am Platze sein, genauer zu untersuchen, was bei der Erstarrung geschmolzenen Eisens vor sich geht, und zu diesem Zweck die Erscheinungen bei der Erstarrung von Salzlösungen zum Vergleiche heranzuziehen.

Die meisten wässerigen Salzlösungen sowohl, als Mischungen fester Körper im flüssigen Zustande bleiben noch bei Temperaturen flüssig, welche weit unter dem Schmelzpunkt der gelösten Salze liegen, und alle können, ohne zu erstarren, unter 0° C., d. i. unter den Schmelzpunkt des leichtest flüssigen Bestandtheils abgekühlt werden, vorausgesetzt, dafs sie nicht zu concentrirt sind.

Bei der Abkühlung von concentrirten Lösungen wird zunächst ein Punkt erreicht, bei welchem Salz abgeschieden wird, da im allgemeinen die Löslichkeit mit der Temperatur abnimmt. Dieser Punkt ist als der Erstarrungspunkt des Salzes in Gegenwart von Wasser zu betrachten.

In gewisser Beziehung ist geschmolzenes Roheisen eine gesättigte Lösung von Kohlenstoff in Eisen. Bei seiner Abkühlung wird der Ueberschufs des vorhandenen Kohlenstoffs in krystallinischer Form — d. i. als Graphit — abgeschieden. Hoch chromhaltiges Ferrochrom ist als eine Lösung von Chrom in Eisen zu betrachten. Wird es bis zu einer gewissen Temperatur abgekühlt, so beginnt sich das Chrom in Krystallen abzuscheiden, aber nicht als solches, sondern in Verbindung mit Eisen und Kohlenstoff, ganz analog den Salzen, welche aus ihren wässerigen Lösungen mit Krystallwasser auskrystallisiren. Nach den Untersuchungen von H. Behrens und van Linge* und dem Verfasser** entspricht die Zusammensetzung soleher Krystalle aus 50 procentigem Ferrochrom der Formel $Cr_3 Fe C_2$. —

Man hat nun bemerkt, dafs im allgemeinen die Löslichkeit mit der Temperatur steigt. Aus einer bei hoher Temperatur gesättigten Lösung krystallisirt ein Theil des gelösten Salzes schon bei ziemlich hoher Temperatur, und zwar meist zusammen mit einem Theil des Lösungsmittels — dem Krystallwasser — aus. Dies entspricht genau der eben besprochenen Abscheidung des Ferrochromcarbids aus 50 procentigem Ferrochrom.

Ist die Lösung weniger concentrirt, als der Temperatur entspricht, bei welcher, wie eben erwähnt, Salz (mit oder ohne Krystallwasser) sich abzuscheiden beginnt, so mufs die Temperatur noch weiter sinken, bis Salz auszukrystallisiren beginnt. Diese Krystalle enthalten aber eine andere und zwar gewöhnlich eine gröfsere Menge Krystallwasser, als die bei höherer Temperatur abgeschiedenen. Beispielsweise giebt eine Lösung von Mangansulphat:

bei etwa 100° C. Krystalle von $MnSO_4 + 3H_2O$
zwischen 6 und 20° C. „ „ $MnSO_4 + 6H_2O$
unter 6° C. „ „ $MnSO_4 + 7H_2O$

Genau dasselbe kommt auch bei Eisenlegirungen vor. Ferrochrom mit 50 % Chrom enthält, wie schon erwähnt, Krystalle von $Cr_3 Fe C_2$, während die Legirungen mit 13 % Chrom und weniger Krystalle von $Cr_7 Fe_7 C_3$ * enthalten. Wie man sieht, enthält das Abscheidungsproduct aus der verdünnteren Lösung, das bei einer niedrigeren Temperatur entstanden sein mufste, weit mehr des als „Krystallwasser“ zu betrachtenden Lösungsmittels — kohlenstoffhaltiges Eisen — als jene Verbindung, welche sich aus der concentrirteren Lösung abscheidet.

Andererseits gefriert bei der Abkühlung verdünnter Lösungen zuerst eine Partie des Lösungswassers, und der flüssig bleibende Theil wird somit concentrirter. Nun liegt aber der Erstarrungspunkt wässeriger Lösungen um so niedriger, je concentrirter dieselben sind. Bei der weiteren Abkühlung bildet sich somit immer mehr und mehr Eis und der Salzgehalt der Lösung steigt, bis dieselbe an ihrem Erstarrungspunkte vollständig gesättigt ist. Dann erstarrt Salz und Eis zusammen bei constanter Temperatur, und die Zusammensetzung erleidet keine weitere Veränderung.

Ganz dasselbe ist beim Erstarren von Flufseisen und Flufsstahl der Fall, da diese gleichfalls in den meisten Fällen verdünnte Lösungen darstellen. Die Abkühlung und Erstarrung von an fremden Begleitstoffen relativ armem Eisen beginnt zuerst an den Seiten und dem Boden der Gufsformen, wodurch der flüssig bleibende und an fremden Stoffen angereicherte Theil des Metalles gegen das Innere des Gufsstückes gedrängt wird. Bei weiterer Abkühlung erstarrt eine andere, weiter nach Innen gelegene und an fremden Elementen reichere Schicht, der noch mehr concentrirte flüssige Theil wird weiter gegen das Innere getrieben, u. s. f. Da das Eisen jedoch nicht plötzlich fest wird, sondern bei dem Uebergang aus dem flüssigen in den festen Zustand einen dickflüssigen, teigigen Zustand durchläuft, kann der noch flüssig bleibende Theil des Metalles

* Fresenius, „Zeitschrift für analyt. Chemie“ 33, Seite 513.

** „Oesterr. Zeitschrift f. Berg- u. Hüttenwesen“ 1896, Seite 14.

* Behrens und van Linge, a. a. O.

nie vollständig gegen das Innere der Masse gedrängt werden, sondern einzelne Tropfen desselben müssen in dem dickflüssigen Magma eingeschlossen bleiben und in dieser Lage erstarren. Dies mufs besonders in den den Seitenwänden zunächst gelegenen Theilen, die am raschesten erkalten, der Fall sein, und ist die Ursache der sogenannten Randstahl-Bildung.

Würde der Abkühlungs- und Erstarrungsprocefs in dieser Weise bis zu Ende verlaufen, so würde ein Körper von nahezu gleicher Zusammensetzung an den Aufsenwänden und am Boden resultiren, dessen Gehalt an Begleitstoffen nach innen (und bis zu einem gewissen Grade auch nach oben) immer zunehmen müfste.

Nun wird aber unter dem Einflusse des geschmolzenen Inneren ein Theil der bereits erstarrten und abgekühlten Masse (namentlich aber der Bodenmitte) neuerdings erwärmt und bis zum teigigen, ja theilweise vielleicht sogar zum flüssigen Zustande gebracht. Die an Nebenbestandtheilen reichen, ursprünglich in der teigigen Masse vertheilten Metalltröpfchen finden somit unter dem Drucke der darauf lastenden Flüssigkeitssäule, und möglicherweise auch unterstützt durch Unterschiede in der Dichte, Zeit und Gelegenheit, sich aus der erstarrten Masse zu sondern, und das Resultat dieses Vorganges mufs somit eine neuerliche Anreicherung des oberen Centralcylinders, sowie eine Abnahme der Begleitstoffe am Bodentheile gegen die Mitte zu sein.*

Da jedoch selbst nach vollständiger Erstarrung bei weiterer Abkühlung noch Abscheidungen (z. B. von Carbid) und bei der Erwärmung Lösungserscheinungen in der Masse des Metalls stattfinden, so mufs auch die erstarrte Eisenmasse als „Lösung im festen Zustande" betrachtet werden. Die Carbid- und Phosphid-Abscheidungen, welche sich in derselben bemerkbar machen, dürfen jedoch im allgemeinen nicht als auskrystallisirende Substanzen angesehen werden, sondern als die letzten Reste des Muttermetalles. Wir können uns daher den Verlauf der Erscheinungen bei der Abkühlung einer an fremden Begleitstoffen relativ armen, geschmolzenen Eisenmasse in folgender Weise vorstellen: — Zunächst erstarrt an den Seitenflächen, wo sich die Abkühlung zuerst bemerkbar macht und am raschesten verläuft, das Lösungsmittel — reines Eisen — und bildet eine feste Kruste (den Randstahl), die gröfsere oder kleinere Mengen des Muttermetalls (Mutterlange) eingeschlossen enthält. Bei der weiteren Abkühlung schreitet die Erstarrung des reinen Eisens fort, und die Krystallkörnchen desselben schwimmen in dem noch flüssigen Reste, der von der erstarrten Kruste umgeben ist. Indem diese festen Eisenkörnchen von aufsen bezw. innen zu an Gröfse fortwährend wachsen, wird die Masse mehr und mehr dickflüssig. Endlich erstarrt auch das bisher noch flüssig gebliebene Muttermetall, indem es die Zwischenräume zwischen den Eisenkörnchen erfüllt. Nachdem jedoch die Abkühlung und daher auch der Gröfsenzuwachs der einzelnen Körnchen reinen Eisens von aufsen nach innen fortschreitet, müssen unzweifelhaft die mit dem erstarrten Muttermetall erfüllten Zwischenräume zwischen diesen Körnchen unmittelbar unter der ersten Erstarrungskruste am schmalsten sein und gegen das Innere des Gufsstückes zu immer weiter werden. Folgerichtig ergiebt sich hieraus eine Anreicherung der Mutterlauge gegen die Mitte zu.

Wenn die Abkühlung ein gewisses Mafs erreicht hat, erstarrt auch die „Mutterlauge". Damit ist jedoch der Vorgang noch nicht beendet, da bei der weiteren Abkühlung auch in der „festen Lösung" noch Abscheidungen stattfinden, und es ist nur die Frage, ob diese als verdünnte Lösungen, aus welchen das Lösungsmittel, obwohl es sich jetzt thatsächlich im festen Zustande befindet abgeschieden wird, oder als concentrirte Lösungen zu betrachten sind, bei denen eine Abscheidung der gelösten Stoffe: Carbide, Phosphide u. s. w., stattfindet.

Aus Obigem folgt, dafs alle Stoffe, welche im Eisen auftreten, in demselben mindestens in zwei verschiedenen Formen existiren müssen. Dies ist in mehreren Fällen thatsächlich nachgewiesen worden. Aufser Kohlenstoff und Phosphor tritt im Eisen der Schwefel in zwei, Chrom in drei, Mangan, Wolfram u. s. w. in mehreren verschiedenen Gestalten auf. Die hauptsächlichsten derselben sind folgende:

I. Aus concentrirter Lösung abgeschiedene gelöste Substanzen. — Graphit, Ferrochrom, Carbide u. s. w.; sie sind stets durch eine mehr oder weniger bestimmte Krystallgestalt charakterisirt.

II. Aus verdünnter Lösung abgeschiedenes Lösungsmittel. — Als hervorragendes Beispiel hierfür können die Körner reinen Eisens (Ferrit) betrachtet werden. Solche Abscheidungen sind allerdings immer krystallinisch, aber weniger deutlich ausgebildet als die ersteren.

III. Erstarrtes Muttermetall. — In demselben können wieder secundäre Abscheidungen — die erst innerhalb der erstarrten Masse erfolgten — unterschieden werden.

Wenn, was nicht unwahrscheinlich ist, $Fe_3P$ und $Mn_3P$ einen höheren Schmelzpunkt besitzen, als der noch flüssig bleibende Rest des Muttermetalls, und verhältnifsmäfsig wenig in demselben löslich sind, so kann der Erstarrungsprocefs noch in seinem letzten Stadium eine Umkehrung erfahren. Das heifst, es ist nicht unmöglich, dafs diese letzten noch flüssig bleibenden Theile des Mutter-

* Eine ähnliche Wirkung macht sich in den Durchweichungsgruben auch bei den Seitenwänden geltend, indem entweder der Randstahl ganz verschwindet, oder doch ein allmählicher Uebergang zwischen diesem und dem Kernstahle hergestellt wird.

metalls bei der hier in Betracht kommenden Temperatur wieder eine gesättigte Phosphorlösung darstellen, und dafs in dieser Phase der Abkühlung der Phosphor, oder richtiger die Phosphide, zusammen mit einem Theile des Lösungsmittels — Eisen und Kohle — (das in Gestalt von Carbid als eine Art „Krystallwasser“ auftritt) abgeschieden werden. Da jedoch der Rest des noch flüssig bleibenden Muttermetalls sicherlich nicht weit unterhalb der Abscheidungstemperatur der Phosphide, also bald danach, erstarrt, so finden die Phosphide nicht Zeit, deutliche Krystallformen zu bilden. Diese Auffassung des Erstarrungsprocesses würde am besten erklären, dafs der Phosphor die Carbidabscheidung begünstigt und die Härtungsfähigkeit des Eisens verringert, da nicht nur mit den Phosphiden gemeinsam Carbide zur Abscheidung gelangen, sondern diese auch, analog den Salzkrystallen in übersättigten Lösungen, die weitere Abscheidung von Carbiden begünstigen.

# Benzol aus Koksöfen.

In Nr. 3 des laufenden Jahrganges der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ ist die Bedeutung, die die Verwendung des Benzols zum Carburiren von Leuchtgas hat, erörtert und zum Schlufs der Wunsch ausgesprochen worden, dafs die vielfachen Bemühungen, dem auf unseren Kokereien gewonnenen Benzol einen umfangreicheren Eingang in die Gasindustrie zu schaffen, von Erfolg gekrönt sein möchten.

Der Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses hat sich neuerdings eingehend mit obiger Frage befafst, und die am 5. April d. J. stattgefundenen Verhandlungen geben uns um so mehr Anlafs zu einer Besprechung, als sie unsere damaligen Mittheilungen in mehrfacher Hinsicht ergänzen und aufserdem nachweisen, dafs die Verwendung des Benzols keineswegs auf diejenige in Farbenfabriken und als Carburationsmittel beschränkt ist, dafs vielmehr eine weitere industrielle Verwendung von vielleicht grofsem Umfange denkbar ist, worauf wir zum Schlufs eingehend zurückkommen werden.

Es möge nun zunächst gestattet sein, die allgemeinen Erzeugungsverhältnisse des Benzols einer Besprechung zu unterziehen.

In England hat die Leuchtgasfabrication bekanntlich von jeher einen sehr grofsen Umfang gehabt. Es gelangen kolossale Mengen Steinkohlen in den englischen Leuchtgasfabriken zur Entgasung. Für 1895 wird die Zahl für England zu 11 937 Millionen Tonnen angegeben, während diese für den gleichen Zeitraum in Deutschland nur 1516 Millionen Tonnen beträgt. Auf den Kopf der Bevölkerung gerechnet, werden in London im Jahre 158 cbm, in Berlin nur 80 cbm Gas erzeugt. In früheren Jahren waren die Mengen geringer, aber doch ganz bedeutend gröfser als in Deutschland. Diesen Mengen entsprechend fallen bei der Fabrication ungeheure Theermengen, deren Verwendung zu Destillationszwecken auch zuerst in England stattgefunden hat. Die Einfuhr von Benzol aus England nach Deutschland ist schon seit langer Zeit eine bedeutende gewesen, da die Herstellung von Benzol in Deutschland selbst vor den 80er Jahren nur einen sehr geringen Umfang hatte. In den 70er Jahren sollen in Deutschland im ganzen im Jahre nur etwa 1200 t Benzol erzeugt und damit nur $^1/_3$ des eigenen Bedarfs gedeckt worden sein, während $^2/_3$ aus dem Auslande, hauptsächlich aus England, bezogen sind. Die grofse Vermehrung der Benzolgewinnung hat nun zuwege gebracht, dafs heute $^5/_8$ des eigenen Bedarfs im Inlande erzeugt werden, und wird dies Verhältnifs im Laufe der Jahre ein noch immer günstigeres werden.

Um nun der steigenden Nachfrage nach Benzol Genüge zu leisten und die Einfuhr aus dem Auslande entbehrlich zu machen, ist man schon seit längerer Zeit bemüht gewesen, andere Quellen für die Herstellung des Benzols ausfindig zu machen. Der Procentsatz Benzol, der aus dem Theer erhalten wird, ist kein hoher, etwa nur $1^1/_2$ %, und ist bei den heifser betriebenen Retorten ein noch wesentlich geringerer. In dem aus der Kohle erhaltenen Gase ist der Gehalt an Benzol ein viel höherer. Eine gewisse Menge Kohle liefert in dem erhaltenen Gase etwa 92 % der überhaupt gewinnbaren Menge, während in dem gleichzeitig erhaltenen Theer nur 8 % erhalten werden. Das Benzol aus dem Leuchtgase abzuscheiden, wäre natürlich ein sehr unrationelles Vorgehen, da das Leuchtgas in der Hauptsache gerade dem Benzolgehalt seine Leuchtkraft verdankt. An Vorschlägen und patentirten Verfahren, um das Benzol dem Leuchtgase zu entziehen, hat es trotzdem nicht gefehlt, dieselben haben nur das eine Gute gehabt, dafs sie den Fingerzeig gaben, wie das Benzol aus dem Koksofengas erhalten werden kann, in welchem Falle eine Beeinträchtigung der Leuchtkraft ohne weiteres zulässig ist.

Eine andere Benzolquelle liegt in der Destillation von Petroleumrückständen, namentlich russischen. Zur Verarbeitung derselben sind Fabriken errichtet

worden, die aber mit Rücksicht auf den Umstand, dafs das Benzol ganz ungeheuren Preisschwankungen unterworfen ist, wieder stillgelegt worden sind.

Ende der 80er Jahre trat nun in der Fabrication des Benzols ein grofser Umschwung ein, als die Kohlendestillationsanlagen zur Abscheidung des Benzols aus dem Koksofengase übergingen und sofort grofse Mengen auf den Markt brachten. Die natürliche Reaction trat aber bald ein, der Preis sank auf eine solche Tiefe, dafs eine lohnende Fabrication und hinreichende Amortisation der Gewinnungsanlagen fraglich wurde. Die Menge des zu Anfang 1896 in Deutschland erzeugten Koksbenzols wird zu 4500 bis **5000** t im Jahre angegeben, welches reichlich der dreifachen Menge desjenigen Benzols entspricht, welches in Deutschland im gleichen Zeitraum aus Steinkohlentheer erhalten wird. Der genannte Preisfall bedingte naturgemäfs einen Stillstand in der weiteren Errichtung neuer Benzolgewinnungsanlagen. Wider alles Erwarten stieg die Nachfrage nach Benzol im vorigen Jahre, und da überhaupt keine Vorräthe vorhanden waren, so sollen vorübergehend bis zu 120 ℳ f. d. 100 kg Benzol erzielt worden sein. Dies war nun die Veranlassung, dafs sofort eine gröfsere Anzahl von Benzolgewinnungsanlagen in Angriff genommen wurde, nach deren Fertigstellung die Rentabilität wieder mehr wie fraglich geworden sein kann.

Die enormen Preisschwankungen, denen das Benzol unterworfen ist, bedingen, wie in den Verhandlungen mit Recht betont worden ist, dafs die industrielle Gewinnung desselben niemals Selbstzweck werden darf, sondern dafs diese immer nur in Abhängigkeit von anderen Industrien vortheilhaft betrieben werden kann. Auch mufs hier noch hervorgehoben werden, dafs diese Schwankungen für die Farbenfabriken Veranlassung geworden sind, nach einem Ersatz für das Benzol zu suchen, und soll dieser mit gutem Erfolg für gewisse Zwecke in dem Naphthalin gefunden sein.

Was die Herstellung des Koksbenzols anbelangt, so sind in den betreffenden Einrichtungen in der letzten Zeit mancherlei Verbesserungen herbeigeführt und ist die ganze Fabrication vereinfacht worden. Das ganze Geheimnifs der Gewinnung besteht in einer sorgfältigen Waschung des Gases mit den sogenannten Waschölen, d. h. gewissen höhersiedenden Steinkohlentheerölen. Die Waschung vollzieht sich theils in besonders construirten Waschapparaten oder in grofsen Rieselthürmen unter Anwendung des Gegenstromprincips. Um das Benzol vollständig dem Gase zu entziehen, mufs dieses sowie das Oel gut abgekühlt zur Verwendung gelangen. Das Benzol wird dann aus dem Oel in Blasen abgetrieben und letzteres gelangt immer wieder zur Verwendung.

Die Mengen Benzol, welche bei der Koksfabrication als Nebenproduct erhalten werden können, sind aus folgender Betrachtung ersichtlich. In Deutschland gelangen im Jahr etwa 14 Mill. Tonnen Kohle zur Verkokung, davon 40 % in geschlossenen Retorten, also in Oefen mit Einrichtungen zur Gewinnung der Nebenerzeugnisse, bei denen, wo dies noch nicht geschehen ist, die Gewinnung von Benzol auch auf leichte Weise zu ermöglichen ist. Rechnet man die Ausbeute an 90 ° Benzol im Mittel zu 0,65 % aus der angewendeten Kohle, so resultirt hieraus allein eine Menge von 30000 t Benzol, welche Zahl, wenn sämmtliche deutschen Koksöfen mit Benzolgewinnung ausgerüstet sein würden, auf 80000 t steigen würde.

Diesen enormen Zahlen gegenüber wird nun der thatsächliche Verbrauch der deutschen Farbenfabriken und Gasanstalten im Jahre 1896 zu nur 20000 t angegeben, an welchem Betrage die Gasanstalten mit 10 % betheiligt sind.

Wenn nun nach dem hier Mitgetheilten die Aussichten auf eine dauernde und lohnende Prosperität der Benzolanlagen keine guten zu nennen sind, so treten doch Umstände zu Tage, die diese Aussichten wieder günstiger zu gestalten geeignet sind.

Zunächst wird von zuständiger Seite die Meinung geäufsert, dafs die in raschem und gesundem Wachsthum begriffene deutsche Farbenindustrie für das Benzol auch zu höheren Preisen einen fortwährend steigenden Bedarf habe.

Dieselbe Vermehrung des Absatzes kann auch bezüglich der Verwendung zum Carburiren erwartet werden. Die Vortheile sind für viele Gasfabriken unverkennbar, und die Erfahrung zeigte nicht nur, dafs man mit dem Benzolzusatz sparsamer sein konnte, es traten noch andere günstige Nebenwirkungen auf. Die Naphthalinverstopfungen wurden geringer und man erhielt einen dichteren, besseren Koks. Neuere Versuche, die von Dr. Ran auf den Anstalten der Dessauer Continental-Gasgesellschaft angestellt wurden, ergaben, dafs für normales Gas von 12 bis 14 Hefnerlicht f. d. Cubikmeter 2 gr. 90er Benzol als Zusatz erforderlich sind, um eine Aufbesserung um $2^1/_2$ Hefnerlicht zu erzielen. Die Hoffnungen, dafs eine weitere Verwendung von Benzol in den Gasfabriken Platz greifen werde, sind daher nicht ungerechtfertigt. Der augenblickliche Absatz von Benzol in Gasfabriken beträgt, wie bereits oben mitgetheilt, 2000 t.

Es darf hier allerdings nicht verschwiegen werden, dafs die immer weiter um sich greifende Ausdelnung des Gasglühlichtes ein nicht zu unterschätzendes Hindernifs für die Benzolverwendung bildet, weil zum Brennen in Gasglühlampen ein Gas von weniger als normaler Leuchtkraft genommen werden kann, also die Abgabe eines gut leuchtenden Gases von geringerer Bedeutung geworden ist.

Wenn nun auch in den Farbenfabriken und Gasfabriken eine steigende Benzolanwendung zu erwarten steht, so ist doch in Anbetracht der

steigenden Benzolerzeugung die Frage nach anderweitigen Verwendungsarten eine zwingende Nothwendigkeit geworden.

Die allernächst liegende Verwendungsart, nämlich unmittelbar zu Beleuchtungszwecken zu dienen, ist wegen des hohen Kohlenstoffgehalts des Benzols nicht in Betracht zu ziehen, im Gemisch mit gewissen anderen brennbaren Körpern kann es aber ein sehr brauchbares Beleuchtungsmaterial abgeben. Zu einem solchen Gemisch eignet sich aber Spiritus in besonderer Weise, da Benzol in Spiritus in allen Verhältnissen löslich ist.

Das Auftreten der Spiritusglühlampe gab den ersten Ansporn zu Versuchen in der angedeuteten Richtung.

Auf dem Beleuchtungslaboratorium der Firma Julius Pintsch wurden die Bedingungen für die günstigste Verwendungsart ermittelt. Die ersten Versuche geschahen des höheren Siedepunktes und der gröfseren Billigkeit wegen mit Xylol. Später wurden die Versuche auf die sogenannten Schwerbenzole des Theeröls, des Naphthalin und des 90 ° Handelsbenzol ausgedehnt. Als Spiritus wurde der käufliche denaturirte Spiritus von 95 ° Tralles verwendet.

Bei den Versuchen stellte sich heraus, dafs ein Zusatz von 15 % Xylol zu 85 % Spiritus nicht überschritten werden durfte, um Rufsen zu vermeiden. Ohne Nachtheil für den Effect konnte aber an Stelle von Xylol, Naphthalin oder 90 ° Benzol genommen werden. Bei Anwendung von Naphthalin zeigte sich nur der Uebelstand, dafs es, wegen seiner geringeren Löslichkeit in kaltem Spiritus, am Dochte nach dem Auslöschen der Lampe auskrystallisirt, was sich beim Wiederanzünden durch Rufsen bemerkbar macht.

Die angestellten Versuche haben nun im Mittel ergeben, dafs dieselbe Lampe mit demselben Glühkörper in der Zeiteinheit ohne Rücksicht auf die Lichtstärke verbraucht:

| | | |
|---|---|---|
| mit Spiritus allein . . . . . | 100 | Theile |
| mit Spiritus, der mit 10 % Xylol vermischt ist . . . . . | 78 | „ |
| mit solchem, der mit 15 % Xylol vermischt ist . . . . . | 69 | „ |

Unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Lichtstärke, also in der Zeiteinheit für die Lichteinheit:

| | | |
|---|---|---|
| mit Spiritus allein . . . . . | 100 | Theile |
| mit Spiritus, der mit 10 % Xylol vermischt ist . . . . . | 81,4 | „ |
| mit Spiritus, der mit 15 % Xylol vermischt ist . . . . . | 73,2 | „ |

Hiernach berechnet sich bei dem 15 %-Zusatz eine Ersparnifs von 26,8 %, wenn das Xylolgemisch denselben Preis hat, wie der Spiritus allein, was mit Rücksicht darauf, dafs das Xylol nicht rein zu sein braucht, als richtig angenommen werden kann.

Die Bemühungen, das Benzolgemisch auf den gewöhnlichen Petroleumlampen an Stelle von Petroleum zu verwenden, haben bisher zu keinem befriedigenden Resultat geführt. Es ergab sich bei Anwendung des Gemisches ein weit höherer Verbrauch als bei Anwendung von Petroleum.

Würde es gelingen, dem Benzolgemisch ein gröfseres Absatzgebiet zu verschaffen, so wäre damit nicht nur ein Mittel geboten, den Import von amerikanischem Petroleum zurückzuhalten, d. h. gegen die Standard Oil Comp. Front zu machen, sondern es würde auch ein sehr wohlthätig wirkender Einfluſs auf die heimische Landwirthschaft ausgeübt.

Professor Märker hat in dem Verein der Spiritusfabricanten darauf hingewiesen, in welch vortheilhafter Weise ein vermehrter Kartoffelbau auf die Landwirthschaft einwirke. Im Jahre 1894/95 betrug die Spirituserzeugung in Deutschland 3 291 000 hl, wozu 17 Millionen Doppelcentner Kartoffeln verbraucht sind, was weit mehr als die Hälfte der gesammten Kartoffelernte ausmacht. Würde es gelingen, die Hälfte des Petroleumimportes durch das Spiritusgemisch zu ersetzen, so könnte der der Spirituserzeugung dienende Kartoffelbau um ein volles Drittel vermehrt werden. Es wird hierbei allerdings vorausgesetzt, dafs das Benzol für den angedeuteten Zweck billig genug sei.

Was nun den Ersatz des in dem amerikanischen Petroleum liegenden Leuchtstoffes anbelangt, so könnte es nur aufs freudigste begrüfst werden, wenn es gelingen würde, dem Spiritusgemisch allgemeinen Eingang zu verschaffen. Bekanntlich hat die Standard Oil Comp. ihr künstlich geschaffenes Monopol auf das rücksichtsloseste ausgebeutet und es würden die Preise noch höher geschraubt worden sein, wenn die galizische Erdölerzeugung sich nicht so unerwartet schnell entwickelt hätte, und auch an vielen anderen Orten Petroleumfunde gemacht worden wären.

Diesen Ausführungen wird nun entgegengehalten, dafs in Betracht der gewaltigen Petroleumeinfuhr (auf den Kopf der Bevölkerung in Deutschland gerechnet = 14,82 kg im Jahre) und der im Verhältnifs hierzu immerhin geringfügigen Benzolerzeugung, auch dann noch einer geringfügigen, wenn sämmtliche Kokereien angeschlossen wären, von einem wirksamen Wettbewerb keine Rede sein könne. Ferner sei ein Ersatz des amerikanischen Petroleums nicht in dem genannten Spiritusgemisch zu suchen, sondern in der Ausdehnung der Carbid- bezw. Acetylenbeleuchtung. In den deutschen Torf- und Moorlagern (Ostfriesland) seien so ungeheure Massen von ungenutztem und schwer transportablem Brennstoff vorhanden, dafs die Verwendung dieser Kraftmagazine für die Herstellung von Carbid und Acetylen je eher je lieber ins Auge zu fassen sei.

Es wird auch noch geltend gemacht, dafs es wirthschaftlich kaum lohnend sei, für ein höher verwerthbares Product Verwendung zu suchen, bei der es mit einem Material in Wettbewerb

treten mufs, welches dauernd auf einem niedrigen Preisstand stehe, auch sei die Hoffnung vorhanden, dafs für das Benzol dauernd wirthschaftlich günstigere Verwendungen gefunden würden, als zum Petroleumersatz.

Halten wir nach allem bisher Mitgetheilten fest, dafs sowohl in den Farbenfabriken als zu Carburationszwecken ein steigender Verbrauch stattfindet, und dafs die Möglichkeit durchaus nicht ausgeschlossen ist, dafs die Verwendung des Spiritusgemisches einen grofsen Umfang annimmt, so können die Aussichten für die Herstellung des Koksbenzols nicht als ganz ungünstige bezeichnet werden. Immerhin wird es räthlich sein, dieser neuen Industrie Zeit zur Entwicklung zu lassen und Ueberstürzungen zu vermeiden. *A.*

# Neue Eisenerzfunde auf der Insel Sardinien.

Von Bergassessor **Stockfleth.**

## 1. Einleitende Bemerkungen.

Die ersten Anfänge des Erzbergbaues auf der Insel Sardinien reichen bis in die frühesten Culturzeiten hinauf.* Bereits die Phönicier auf ihren kühnen Seefahrten und die ältesten geschichtlichen Besitzer der Insel, die Karthager, haben die reichen Mineralschätze Sardiniens gekannt und mit allen ihren damaligen technischen Mitteln gewonnen, zu gute und nutzbar gemacht. Zahlreiche culturgeschichtliche Funde, vor Allem jene punischen Gefäfse und Münzen, welche in ihrer künstlerischen und dabei praktischen Ausbildung noch heute unsere Bewunderung hervorrufen, legen ein beredtes Zeugnifs hiervon ab, und bestimmte geschichtliche Ueberlieferungen der ältesten lateinischen Schriftsteller, welche des öfteren den Reichthum an edlen Erzen und sonstigen Bodenschätzen der Insel zu preisen wissen, geben uns, im Verein mit dem Auffinden weitverbreiteter Pingenzüge und alter grofser Bleischlackenhalden, sowie mit der Deutung mancher Ortsnamen, des weiteren mehrfach zuverlässige Kunde, in welch hohem Mafse es fernerhin die alten Römer verstanden haben, diese Schätze Sardiniens zu heben und mit denselben ihren Wohlstand zu mehren.

Dieser frühe Bergbau war allerdings ausschliefslich auf die Gewinnung von reichen und edlen Silber- und Bleierzen gerichtet, die unmittelbar oder doch fast unmittelbar zu Tage ausgingen, und deren ungeregelte Ausbeutung eine leichte war; und wenn diese Thatsache aus naheliegenden Gründen von vornherein auch nicht gar sonderlich auffallen kann, so mufs es uns aber um so mehr befremden, dafs die ebenso reichen und edlen, gleichfalls mehr oder minder an der Tagesoberfläche liegenden, mächtigen Zinkerzlager erst viele Jahrhunderte später, namentlich erst um die Mitte der sechziger Jahre unseres Jahrhunderts, in ihrem Werthe erkannt, richtig gewürdigt, und seither, nach „il tempo delle calamine“, nach der kurzen aber glücklich überstandenen Zeit des „Galmeischwindels“, mit immer günstigerem Erfolg ausgebeutet worden sind, beziehungsweise noch ausgebeutet werden, und dafs im besonderen auch die häufig in aufserordentlicher Mächtigkeit und reiner Beschaffenheit vorkommenden Eisenerze bis auf unsere Tage kaum erwähnt worden sind!

Als daher vor etwa einem halben Jahre durch die im allgemeinen unerwartete Kunde von angeblich recht bedeutenden Eisenerzfunden in dem südwestlichsten Theil der Insel Sardinien die Aufmerksamkeit einiger Bergbau- und Kapitalkreise Deutschlands angeregt wurde, da waren anfänglich die Erwartungen nur geringe. Inzwischen habe ich aber im Monat Januar dieses Jahres die seither bekannt gewordenen neuen Fundstätten besucht, die einzelnen Eisenerzvorkommen einer eingehenden geologisch-bergmännischen Untersuchung unterzogen, und erfülle gern den Wunsch der Redaction dieser Zeitschrift, die rein wissenschaftlichen Ergebnisse der von mir aus eigener Anschauung gesammelten Beobachtungen niederzuschreiben. Die bergbaulich-wirthschaftlichen Fragen lasse ich dabei unberührt, da dieselben vorerst mit Recht ein Geheimnifs des engeren Kreises bleiben müssen, auf dessen Ersuchen ich die Reise ausgeführt habe.

## 2. Die geographischen und allgemeinen wirthschaftlichen Verhältnisse.

Die Insel Sardinien liegt nach ihrer Längen- und Breitenausdehnung von 270 bezw. 110 km in der Hauptsache zwischen dem 8. und 10. Grade östlicher Länge von Greenwich und zwischen dem 39. und 41. Grade nördlicher Breite. Sie wurde zu den altrömischen Zeiten von mehr als 3 Millionen Menschen bewohnt und von alten Schriftstellern die Kornkammer Italiens genannt, da der humusreiche Boden aufserordentlich fruchtbar war.

* Man vergleiche:

1. Baudi di Vesme: Dell' industria delle miniere nel territorio di Villa di Cluesa (Iglesias) in Sardegna, nei primi tempi della dominazione aragonese. 1870.
2. Quintino Sella: Sulle condizione dell' industria mineraria nell' isola di Sardegna. 1871.

Heute beträgt die Gesammtbevölkerung nur noch rund 750 000 Seelen und die Erzeugnisse der Landwirthschaft decken, im besonderen an Körnerfrüchten, bei weitem nicht einmal mehr den eigenen heimischen Bedarf. Wenn wir mit der Eisenbahn vom Golfo degli Aranci an der Nordostspitze der Insel über Macomer und Oristano nach Cagliari, der Hauptstadt im äufsersten Süden, fahren, dann ruht unser Auge fast nur auf wüsten, unbebauten Landstrichen und auf nacktem Felsgestein, welches stellenweise mit niederem Gebüsch spärlich überwachsen ist. Grofse Viehheerden, im besonderen Ziegen- und Schafheerden, durchziehen die weiten steppenartigen Hochebenen und Niederungen und beleben mit den zahlreichen Raubvögeln, welche die schroffen, zackigen Klippen der steilen, zumeist gänzlich kahlen Berggipfel und jene zahlreichen cyclopischen, kegelförmigen, alten Steinbauten, jene „nuraghi“, die noch immer die Archäologen lebhaft beschäftigen, umkreisen, das im übrigen landschaftlich nur wenig freundliche Bild. Diesen auf den ersten Blick unverkennbaren bedeutenden wirthschaftlichen Rückgang von einer blühenden Landwirthschaft zu einer einfachen Viehzucht verdankt das Inselland jedenfalls in erster Linie der seit Jahrhunderten geübten, planlosen Zerstörung seiner ehemals herrlichen Wälder, welche, ohne jegliche Rücksichtnahme auf eine zweckmäfsige Wiederaufforstung, abgehauen wurden, um dem fast gänzlichen Mangel an fossilen Brennmaterialien durch die Herstellung von Holzkohlen abzuhelfen. Dieses Zerstörungswerk hat sich bis auf den heutigen Tag fortgesetzt, und die unausbleiblichen traurigen Folgen des Verschwindens der schützenden Wälder machen sich immer fühlbarer.

Die nördliche Hälfte der Insel wird von dem Klima der gemäfsigten Zone beherrscht, während die südliche Hälfte im allgemeinen mehr oder weniger die vollen Eigenthümlichkeiten der Tropenzone trägt. Die Vegetation ist daher eine äufserst mannigfaltige.

Ganz Sardinien ist im grofsen Durchschnitt als ein höheres Gebirgsland zu bezeichnen. Nur ein mehrere Kilometer breiter Landstrich, der vom Golf von Cagliari im äufsersten Süden in nordwestlicher Richtung nach dem Golf von Oristano an der Westküste verläuft, wird von einer flachen, an ihren beiderseitigen Enden von ausgedehnten Lagunen, dem Campidano di Cagliari und dem Campidano di Uras, bedeckten Niederung eingenommen, welche die Südwestecke der Insel von dem gröfseren Haupttheil derselben deutlich und völlig trennt. Eine weitere ebenso breite Thalebene, welche sich von dem Nordende des Campidano di Cagliari bei Decimomannu in genau westlicher Richtung über Iglesias nach der Westküste hinzieht, bildet die nördliche Begrenzung des südwestlichsten Theiles der Insel, der das Ziel meiner Wanderungen gewesen ist. Auch dieser Theil ist ausschliefslich als ein höheres Gebirgsland zu bezeichnen, er ist auf dem nachstehenden Kärtchen, in dem ich auch die untersuchten Eisenerzvorkommen eingezeichnet habe, zur bildlichen Darstellung gebracht.

### 3. Die geognostischen Verhältnisse.

Die äufsere Oberflächengestaltung des Gebietes steht sowohl in orographischer als auch in geotektonischer Beziehung mit dem geognostischen Bau des Gebirges, bezw. zu seiner geologischen Ausbildung und Zusammensetzung, in nächster Beziehung. Die zu Tage ausgehenden Gesteinsschichten gehören theils den ältesten, theils den jüngeren und jüngsten Gebirgsbildungen an, während die Ablagerungen des älteren und mittleren geologischen Alters gänzlich fehlen. Die in dem ganzen Gebiet überall auftretenden Thalbildungen sind in ihrer gegenwärtigen, vielfach und zum Theil weitverzweigten Gestalt nicht lediglich ein Erfolg der Kraft, welche die Aufrichtung und Faltung der Gebirgsschichten bewirkt hat; auch die lösende, zerstörende und fortführende Wirkung des Wassers hat in deutlicher und unverkennbarer Weise zur weiteren, durch die aufrichtende Kraft eingeleiteten Ausbildung der Thäler und sonstigen Einsenkungen wesentlich beigetragen. Der innere geognostische Bau des Gebirgslandes ist im Grunde genommen ein äufserst einfacher; die äufsere Oberflächengestaltung wurde in ihrem Gesammtbilde nur durch geologische Kraftwirkungen zu einer mannigfaltigen.

Bei weitem der gröfste Theil der Oberfläche, im besonderen das ganze höhere Gebirgsland, wird von den Gliedern der Silurformation bedeckt, deren Schichten an zahlreichen Stellen von ausgedehnten und zuweilen aufserordentlich mächtigen Granitstöcken durchbrochen sind. Lediglich die die nördliche Begrenzung des Gebietes bildende,

mehrere Kilometer breite Thalebene, welche von dem Campidano di Cagliari in westlicher Richtung über Decimomannu und Iglesias bis zur Westküste verläuft, ist in ihrem kleineren westlichen Theile bei Iglesias mit tertiären Ablagerungen, in denen einige bauwürdige Braunkohlenflötze enthalten sind, hauptsächlich aber mit diluvialen und alluvialen Bildungen, sowie in ihren tiefsten von Lagunen bedeckten Niederungen nördlich von Cagliari mit solchen der Jetztzeit erfüllt.

Die petrographische Beschaffenheit der durch verschiedene Steinbrüche, durch mehrfache Landstrafsen- und Wege-Einschnitte, sowie an den steilen Gehängen zahlreicher schroffer Felsen natürlich aufgeschlossenen und dadurch gut bekannt gewordenen Gesteine, welche die mächtige Schichtenfolge der Silurformation in ihrer gesammten Mächtigkeit zusammensetzen, mag auf den ersten Blick als ein recht mannigfaltiger erscheinen. Die äufserst unregelmäfsige Aufeinanderfolge von röthlichen, grauen, blaugrauen bis blauen, mehr oder weniger festen, zum Theil recht glimmerreichen und kalkigen Thonschiefern, von feinkörnigen, geschichteten Sandsteinen, die nicht selten durch eine Anreicherung ihres thonigen Bindemittels mehrfache Uebergänge in einen rothen bis violetten und gründlichgrauen thonigen Sandschiefer sowie sandigen Schieferletten zeigen, von grobkörnigen Quarzconglomeraten, von Kieselschiefern, sandigen Schiefern und reinen Quarziten, ferner von massigen Kalksteinen und Dolomiten verschiedenen Ansehens, von plattenförmigen Kalklagern in mannigfachen Abarten giebt zunächst ein Bild regelloser Abwechslung, welches in seiner Verzerrung dadurch noch vollständiger gemacht wird, dafs zwischen den verschiedenen Gesteinen nicht minder verschiedenartige, mehr oder weniger krystallinische, theils eine regelmäfsige Schichtenfolge, theils ganz unregelmäfsige, stock- oder lagerförmige Massen bildende Gesteine lagern. Im Grunde genommen sind diese verschiedenen Gesteinsarten jedoch nur Abarten ein und derselben Grundmasse mit verschiedenem Gefüge, anderer Structur, wechselnden Farben und Bindemitteln, sowie durch die häufigsten Uebergänge und Wechsellagerungen innig miteinander verbunden. Zudem beruht diese vielfache Verschiedenartigkeit der einzelnen Gesteinsschichten wohl sicherlich nicht auf ihrer ursprünglichen stofflichen Zusammensetzung allein, sondern augenscheinlich und höchstwahrscheinlich auch auf einer zum grofsen Theil in weitem Umfange während langer geologischer Zeiten stattgefundenen und in der Jetztzeit jedenfalls noch fortdauernden Umbildung ursprünglicher Gesteinsablagerungen oder daraus hervorgegangener Zwischengebilde, und hiermit steht höchstwahrscheinlich gleichzeitig die Bildung nutzbarer, mehr oder minder reicher Minerallagerstätten der verschiedensten Art in einem ursächlichen Zusammenhange. Auch wurde diese Erzbildung wenigstens in Einzelfällen wesentlich begünstigt durch das an zahlreichen Stellen stattgefundene Empordringen mächtiger Granitstöcke, an deren Contactflächen mit den silurischen Schiefern und Kalken sich im besonderen mehrfach reiche und edle Rotheisenerze angelagert beziehungsweise ausgeschieden vorfinden.

## 4. Die neuen Eisenerzfunde.

Die von mir in dem südwestlichsten Theil der Insel Sardinien untersuchten gröfseren Eisenerzablagerungen lassen sich nach der Art ihres Vorkommens und ihrer Erzführung von vornherein in folgende Gruppen zergliedern:

I. Rotheisenerze:
- a) M. Sissini de Montis. Gangvorkommen im silurischen Schiefer.
- b) M. Bacchixeddu. Contactlager.
- c) M. Chia-Malfatano. Desgleichen.

II. Magneteisenerze:
- d) M. Is Cruecurris. Flötzvorkommen im silurischen Schiefer.

Die bei meinen Untersuchungen gesammelten Beobachtungen stützen sich lediglich auf natürliche Aufschlüsse, die indefs durch tiefeinschneidende Thäler und durch das gänzliche Fehlen einer Decke jüngerer Gebirgsschichten allerorten auf das schönste begünstigt waren. Ueberall treten die einzelnen Vorkommen an den oft steilen Gehängen hoher, stellenweise gänzlich kahler oder mit nur dürrem Gebüsch spärlich bewachsener Bergrücken mehrfach in ihrer jungfräulichen Reinheit zu Tage; ihre Werthschätzung geht aus den Einzelbetrachtungen hervor.

### a) M. Sissini de Montis.

Von der an der Zweigeisenbahnstrecke Decimomannu—Iglesias gelegenen Ortschaft Siliqua führt, anfänglich in südlicher, alsdann in südwestlicher Richtung, über Nuxis und Santadi nach dem Golfo di Palmas an der Westküste eine gut ausgehaute Landstrafse. Ziemlich genau 2 km östlich dieser Landstrafse, und zwar in etwa 8 km nordöstlicher Entfernung von der kleinen Ortschaft Nuxis, liegt ein von Süden nach Norden langgestreckter Bergrücken, der sich über die westlich gelegene Thalsohle bis zu einer Höhe von rund 180 m erhebt. Seine Gesteinsschichten bestehen fast ausschliefslich aus silurischen Schiefern, sie fallen bei einer allgemeinen nordsüdlichen Streichrichtung im grofsen Durchschnitt mit 45 Grad gegen Westen ein. Der östliche Abhang des ganzen Bergrückens wird von einem mächtigen Granitdurchbruchsstock scharf begrenzt, während an dem westlichen Gehänge zwei Parallelgänge an mehreren Stellen deutlich zu Tage treten. Diese Gänge liegen etwa 100 bis 150 m von einander entfernt, sie durchsetzen die silurische Schichten-

folge unter Stunde 8 bis 9 des bergmännischen Compasses, also in annähernd südost-nordwestlicher Richtung, und fallen durchweg steil mit über 80 Grad gegen Nordosten ein. Ich habe dieselben von der westlichen Thalsohle, den westlichen, mit 40 bis 50 Grad geneigten, Abhang und die im Durchschnitt mehr als 60 m breite Höhenkuppe des Bergrückens entlang, bis zu dem emporgedrungenen Granitstock an dem östlichen Abhang verfolgen können. Deutliche Salbänder habe ich nur an wenigen Punkten beobachtet, so dafs die immerhin wechselnde Mächtigkeit nicht bestimmt anzugeben ist; stellenweise beträgt dieselbe indefs einwandsfrei 10 und mehr Meter. Nach dem ganzen Gangverhalten will es mir scheinen, als ob hier eine grofse Gangzone vorliegt. Die Erzausfüllung besteht am Ausgehenden der Gänge überall aus Rotheisenstein in mehr oder minder reiner Beschaffenheit; an Gangarten habe ich namentlich Quarz und Kalkspath gefunden, die auch sonst die silurischen Schiefer in zahlreichen mehr oder minder starken Adern und Schnüren durchziehen, und ein weiterer kleiner, von Quarzmasse durchsetzter Bleiglanzfund führte mich zu der Vermuthung, dafs die Erzausfüllung nach der Teufe zu in ihrer Art eine wechselnde werden kann. Die alte Bergmanns-Erfahrung: „Es thut kein Gang so gut, er hat einen eisernen Hut!“ hat schon vielfach ihre volle Bestätigung gefunden. Ich verfolgte daher den Gangzug in seiner weiteren nordwestlichen Längserstreckung und fand denn auch alsbald für die ausgesprochene Vermuthung eine kräftige Unterstützung. Gleichfalls etwa 2 km westlich der erwähnten Landstrafse liegt in derselben Streichrichtung das Erzvorkommen M. Mizas Sermentos. Hier war ein Zinkblende- und Bleiglanzgang durch einen Versuchs-Querschlag in mehr als 4 m Mächtigkeit durchfahren und gut aufgeschlossen. Die anstehenden Erzmittel besafsen eine freundliche, vollständig derbe Beschaffenheit; Zinkblende und Bleiglanz waren innig miteinander verbunden und von Quarz und Kalkspath als Gangarten begleitet. Das Ausgehende des Ganges bestand dahingegen bis zu mehreren Metern Teufe ausschliefslich aus Rotheisenstein, der an einer Stelle mehr oder minder in der Umwandlung zu Brauneisenstein begriffen war. Noch nirgends hatte ich bislang den „eisernen Hut“ durch einen besseren Aufschlufs nachgewiesen beobachtet, und ich zweifle nicht mehr, dafs das ganze Rotheisenerzvorkommen von M. Sissini de Montis nicht auf eigenen Füfsen, sondern auf den grofsen Füfsen reicher und edler Zink- und Bleierze steht.

### b) M. Bacchixeddu.

Etwa 10 km südöstlich der bereits erwähnten kleinen Ortschaft Nuxis liegt in ziemlich unwirthlicher Gegend das Rotheisenerz-Contactlager M. Bacchixeddu. Hier hat ein aufserordentlich mächtiger Granitstock die silurischen Schiefer und Kalke durchbrochen, sich bis zu 300 m Höhe über die eigentliche Thalsohle emporgehoben und auf seinen Berührungsflächen mit der sedimentären Schichtenfolge zu der Bildung reicher und edler Rotheisenerzlager die Gelegenheit gegeben. Auf einem breiten, im allgemeinen von Westen nach Osten mit einem Strich gegen Süden verlaufenden Bergrücken habe ich das Lager mit nur wenigen Unterbrechungen bis zu einer Längserstreckung von nahezu 2 km in einer allerdings wechselnden Mächtigkeit von 1 bis höchstens 5 m verfolgen können. An mehreren Stellen ragen bis zu 3 m hohe mächtige Rotheisenerzblöcke aus dem während der langen Dauer der geologischen Zeiten der Verwitterung anheimgefallenen Nebengestein, im besonderen dem Granit und dem silurischen Kalke, hervor. Ihr Anblick kann das Auge eines jeden praktischen Geologen und Bergmanns nur mit Erstaunen erfüllen. Zahlreiche gröfsere und kleinere Rollstücke des Rotheisenerzes lagen am Fufse und an dem steilen südlichen Gehänge des Bergrückens; sie bildeten überall gleichsam die Wegweiser zu dem eigentlichen Lager. Das Erz selbst ist nach dem mir vorliegenden Ergebnifs einer chemischen Untersuchung von der reinsten Beschaffenheit; es enthält bis zu 69 % Eisen; Schwefel und Phosphor sind nur in Spuren vorhanden.

### c) M. Chia-Malfatano.

In der Nähe des Cap Malfatano, der südlichsten Spitze Sardiniens, etwa 1,50 km landeinwärts von der Küste eines sicheren kleinen Hafens entfernt, setzt gleichfalls im Contact eines grofsen Granitdurchbruchstocks mit silurischen Schiefern und Kalken ein Rotheisenerzlager auf, das ich mit M. Chia-Malfatano bezeichnet habe, da es sich in nordwest-südöstlicher Richtung von einem kleinen Flusse an jenem Hafen beim Cap Malfatano auf mehr als 3 km Länge mit einigen Unterbrechungen bis nach dem Punkte Chia unmittelbar an der Meeresküste erstreckt. Die Art dieses Vorkommens ist mit derjenigen von M. Bacchixeddu vollständig übereinstimmend. Auch hier können zahlreiche gröfsere und kleinere Rollstücke des Erzes gleichsam als Wegweiser zu dem eigentlichen Lager dienen; sie begegnen uns als freundliche Führer bereits in dem Bette des erwähnten kleinen Flusses in der Nähe seiner Mündung und erweisen sich auf unserer weiteren Wanderung bis zum Ziel als durchaus sicher und zuverlässig. Die Beschaffenheit dieser Rotheisenerze ist gleichfalls durchweg rein und gut.

### d) M. Is Crucurris.

Das Magneteisensteinflötz M. Is Crucurris liegt in unmittelbarer Nähe nördlich von Capoterra, einer kleinen Ortschaft mit rund 2000 Einwohnern, etwa 4 km westlich von der Küste des Golfo di

Cagliari entfernt. Dasselbe ist in silurischen Schiefern eingelagert, die hier einen in der Richtung von Süden nach Norden langgestreckten, mehr als 100 m breiten Bergrücken, der sich bis zu einer Höhe von 400 bis 420 m über die beiderseitigen östlich und westlich gelegenen Thalsohlen erhebt, zusammensetzen. Auf der Kuppe dieses Bergrückens lag das Flötz in gröfserer Ausdehnung infolge eines, augenscheinlich noch nicht sehr alten, Felsenrutsches gut aufgeschlossen unmittelbar zu Tage. Ich habe hier eine Mächtigkeit von genau 6 m und ein nördliches, mit einem Strich gegen Osten gerichtetes Einfallen des Flötzes von rund 40 Grad festgestellt. Dieses allgemeine Flötzverhalten findet nach der Teufe zu eine regelmäfsige Fortsetzung; ich habe die beiden langgestreckten und zumeist recht steilen Abhänge des Bergrückens begangen, die Lagerung der Schichtenfolge war eine durchaus regelmäfsige, nichts deutete darauf hin, dafs sich das Flötzverhalten etwa wesentlich ändern könnte. Das Magneteisenerz des Flötzes ist von sehr reiner Beschaffenheit; nach dem mir vorliegenden Ergebnisse einer chemischen Untersuchung enthält dasselbe im grofsen Durchschnitt zwischen 69 und 70 % Eisen; fremde Beimengungen sind nur in Spuren vorhanden.

### 5. Schlufsbemerkungen.

Ein prüfender Rückblick auf die vorstehenden Ausführungen zeigt im allgemeinen, dafs in dem südwestlichen Theil der Insel Sardinien noch ungeahnte Schätze in dem Schofse der Erde verborgen liegen. Den wenigen bislang untersuchten Erzvorkommen werden bei der grofsen räumlichen Ausdehnung des Gebiets voraussichtlich noch eine beträchtliche Zahl ebenso reicher Lagerstätten hinzutreten, die alle ihrer Gewinnung harren. In den erwähnten Fällen liegt überall die absolute Bauwürdigkeit vor. Allein über Sardinien und seinen Bergbau sind bei uns immer noch recht wenig klare Vorstellungen verbreitet, obwohl bei Iglesias zur Zeit der alte Bleierz- und der neuere Galmei-Bergbau in voller Blüthe steht. Ich habe es mir daher vorbehalten, die natürlichen Grundlagen des Erzbergbaues auf der Insel Sardinien und den gegenwärtigen Stand der dortigen Montanindustrie in einer besonderen Bearbeitung alsbald zu einer übersichtlichen und eingehenden Darstellung zu bringen. Mich haben jedenfalls die mächtigen und edlen Erzanbrüche der von mir besuchten Vorkommen immer aufs neue in hohem Mafse überrascht, und wenn ich hier auch die Fragen über die wirthschaftliche Bauwürdigkeit der einzeln betrachteten Eisenerzlager aus den eingangs bereits erwähnten naheliegenden Gründen unberührt lassen mufste, so darf ich doch zum Schlufs den Wunsch und die Hoffnung aussprechen, dafs die einmal gegebenen Grundlagen alsbald zu der Errichtung eines lohnenden Bergbaubetriebes führen möchten, und dafs dieser künftige neue Bergbauzweig, der Eisenerzbergbau in dem südwestlichen Theil der Insel Sardinien, zum Nutzen seiner demnächstigen Besitzer und Arbeiter, sowie zum Wohle der Gemeinden, in denen er umgehen wird, glückliche Kinderjahre verleben, sich immer günstiger und kräftiger gestalten und recht lange gedeihen möge.

Altenwald-Sulzbach bei Saarbrücken,
im Mai 1897.

# Die Eisenindustrie in Südrufsland.*

(Nach Prof. **Anton Radzig.**)

Am Ende des vorigen Jahrhunderts übertraf die Roheisenerzeugung Rufslands sehr bedeutend diejenige Grofsbritanniens. Die Ursache zu der ungeheuren Zunahme, mit welcher inzwischen die englische Roheisenerzeugung der russischen vorangeeilt ist, liegt darin, dafs die Engländer schon im vorigen Jahrhundert zum Schmelzen des Roheisens Steinkohle verwendeten, während man in Rufsland bis zur neueren Zeit hauptsächlich auf vegetabilischen Brennstoff angewiesen war.

Eine geschichtliche Uebersicht der Entwicklung der russischen Eisenindustrie in den verschiedenen Districten wird die obige Annahme bestätigen. Die vom Comptoir der russischen Eisenindustriellen herausgegebenen „Materialien für Geschichte und Statistik der Eisenindustrie Rufslands“ liefern uns die besten Angaben in dieser Beziehung.

Im Ural datirt die Eisenindustrie vom Anfang des 17. Jahrhunderts. Die ersten Werke sind dort vom Staate errichtet worden. Der erste private Eisenfabricant im Ural war Nikita Demidow, der zuerst vier Fabriken errichtet hat. Sodann gelang es seinen Erben, die Zahl der Hütten bis auf 30 zu vergröfsern.

In Centralrufsland entwickelte sich die Eisenindustrie sehr langsam in den Gouvernements: Tula, Rjäsan, Kaluga, Orel, Pensa, Woronesch, Tambow, Wladimir und Nishnij-Nowgorod.

Im Rayon Olonetz fanden die ersten Schürfungen auf Eisenerze im Jahre 1670 statt, wobei

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 16 S. 713.

die aufgefundenen Lager an einen Dänen v. Rosenbusch verpachtet wurden mit der Bedingung, eine gewisse Menge von Kanonen und Flinten an die Regierung zu liefern; letztere wurden in der Petrowschen Fabrik (gegründet 1678) hergestellt. Später wurden in diesem District noch einige Werke errichtet, welche nachher in den Staatsbesitz übergegangen sind. Es wurde damals zum erstenmal mit Hülfe von ausländischen Arbeitern die Verfertigung von Stahl, Blechen, Draht, Nägeln, Ankern u. s. w. eingeführt. In den letzten Jahrzehnten wurden einige Versuche gemacht, im Gouvernement Olonetz eine private Eisenindustrie einzuführen; sie blieben aber ohne jeglichen Erfolg.

Die Regierung war eifrig bemüht, in Rufsland die Eisenerzeugung mit mineralischem Brennstoff einzuführen, hauptsächlich im Süden, wo Eisenerze und Steinkohlen in ausgedehnten Lagern vorhanden sind. Schon im Jahre 1797, bei der Gründung der Luganschen Fabrik im Gouvernement Jekaterinoslaw, sodann in den 30er Jahren wurden Versuche behufs Erzeugung von Roheisen mit mineralischem Brennstoff angestellt, welche jedoch keinen Erfolg hatten. Den gleichen Mifserfolg erntete die in Kertsch 1848 gegründete Fabrik zum Verschmelzen der dortigen Erze mit dem Donschen Anthracit. Der Mangel an Eisen im Süden hemmte die Entwicklung der Industrie und war besonders für den Ackerbau nachtheilig; trotzdem entstand in diesem District bis zum Ende der 50er Jahre keine Eisenhütte.

Im Jahre 1841 wurde die Einfuhr von Roheisen und Gufswaaren auf dem Seeweg gänzlich verboten; an der Landgrenze betrug der Zoll für Roheisen 1 Rub. 3 Kop., und seit 1850 50 Kop. f. d. Pud. Dieses Verbot erstreckte sich auch auf die Einfuhr von Eisen, dessen Zoll an der Landgrenze 1 Rub. 38 Kop. für Sort- und 3 Rub. 60 Kop. für Blecheisen betrug. Ueber ein völliges Einfuhrverbot konnte natürlich das Schutzzollsystem nicht mehr gehen; indessen stiegen die Preise ungewöhnlich hoch, die Bevölkerung vermochte nicht den Bedarf an Eisen zu decken, und die Industrie mufste in ihrer Entwicklung stocken.

Die Roheisenerzeugung in Rufsland und Grofsbritannien entwickelte sich unter der Herrschaft des Schutzzollsystems in Rufsland folgendermafsen:

| Jahr | Grofsbritannien | | Rufsland | |
|---|---|---|---|---|
| | in Tonnen | Die Zunahme in % im Vergleich mit 1823 | in Tonnen | Die Zunahme in % im Vergleich mit 1823 |
| 1823 . . | 430 744,9 | — | 149 254,6 | — |
| 1830 . . | 681 440,8 | 58 | 182 918,2 | 23 |
| 1840 . . | 1 433 831,5 | 235 | 185 618,2 | 24 |
| 1850 . . | 2 248 155,0 | 422 | 227 551,0 | 52 |
| 1857 . . | 3 731 381,2 | 766 | 278 160,0 | 87 |

Das Schutzzollsystem hat also die russische Roheisenerzeugung nicht zu verdoppeln vermocht, während die englische Roheisenerzeugung in derselben Zeit um 766 % zugenommen hat.

Die Ursache der Stockung der Uralschen Industrie mufs danach nicht etwa in einem Schutzmangel gesucht werden, sondern in dem Umstande, dafs die Uralschen Hütten, dank den Schutzzöllen, bei dem alten Erzeugungsverfahren verblieben, während die Erzeugungsverhältnisse von Eisen und Roheisen sich in den letzten 40 bis 50 Jahren wesentlich geändert haben.

Nach dem Tarif vom Jahre 1857 waren für die Einfuhr der einzelnen Eisensorten folgende Zölle zu entrichten:

| | Einfuhr | |
|---|---|---|
| | a. d. Landwege | zur See |
| | Kopeken f. d. Pud | |
| Roheisen . . . . . | 15 | 15 |
| Stabeisen . . . . . | 30 | 30—70 |
| Bleche . . . . . | 60 | 90 |
| Eisengufs . . . . . | 50 | 80 |
| Instrumente . . . . . | 50 | 80 |
| Eisenwaaren . . . . . | 1 Rubel | 1 Rubel |

Maschinen wurden wie früher zollfrei eingeführt. Im Jahre 1859 wurde der Zoll für Roheisen bis auf 5 Kop. f. d. Pud herabgesetzt (bei der entsprechenden Aenderung des Zolls von Eisen und Stahl), und im Jahre 1861 erfolgte eine gänzliche Zollaufhebung für Metalle, die für den Maschinenbau eingeführt werden.

Bei dem Zoll von 5 Kop. f. d. Pud Roheisen gestaltete sich die Roheisenerzeugung im Ural, in Südrufsland, Polen und im übrigen Rufsland (mit Ausschlufs Finlands) folgendermafsen:

| Jahr | im Ural | im Süden | in Polen | im übrigen Rufsland | Insgesammt |
|---|---|---|---|---|---|
| | t | t | t | t | t |
| 1860 | 237 722,9 | — | 22 769,9 | 60 360,3 | 320 753,1 |
| 1861 | 233 021,9 | — | 23 390,6 | 52 874,6 | 309 287,1 |
| 1862 | 171 449,5 | — | 25 274,3 | 41 392,3 | 238 116,1 |
| 1863 | 195 266,0 | — | 20 884,5 | 50 105,4 | 266 256,9 |
| 1864 | 205 290,5 | — | 25 700,2 | 55 479,1 | 286 469,8 |
| 1865 | 201 949,0 | — | 22 129,4 | 60 884,5 | 284 962,9 |
| 1866 | 206 060,4 | — | 21 539,7 | 58 951,6 | 286 551,7 |
| 1867 | 203 095,6 | — | 14 531,5 | 61 916,4 | 276 543,5 |
| 1868 | 226 977,7 | — | 12 940,2 | 70 930,9 | 310 908,8 |
| 1869 | 219 524,7 | — | 30 810,8 | 63 570,8 | 313 606,3 |
| 1870 | 242 374,9 | — | 28 402,9 | 69 189,1 | 339 966,9 |
| 1871 | 246 486,3 | 556,9 | 26 502,8 | 65 569,1 | 339 115,1 |
| 1872 | 248 288,0 | 6 093,4 | 27 633,1 | 66 011,4 | 348 025,9 |
| 1873 | 254 610,7 | 8 271,9 | 31 859,1 | 66 535,6 | 361 277,3 |
| 1874 | 244 176,6 | 8 124,5 | 31 122,0 | 73 579,0 | 357 002,1 |
| 1875 | 289 762,2 | 10 204,7 | 31 957,4 | 75 921,3 | 407 845,6 |
| 1876 | 301 850,6 | 16 724,0 | 29 369,3 | 68 894,3 | 416 838,2 |

Im Jahre 1868 ist eine kleine Aenderung in der Zollhöhe eingetreten; es wurden folgende Zölle eingeführt:

für Roheisen . . . . . 5 Kop.
„ Stabeisen . . . . . 35 „
„ Bleche . . . . . 50 „
„ Gußwaaren . . . . . 50 „

im übrigen blieben die Zölle von 1857 ungeändert.

Im Jahre 1877 wurde festgesetzt, daß der Zoll in Gold erhoben werden soll, was eine Erhöhung des Schutzzolls anfangs um 30 %, sodann um 60 % bedeutete. Am 1. Juli 1884 wurde abermals der Roheisenzoll erhöht und zwar bis auf 9 Kop.; sodann gingen die Erhöhungen ganz systematisch vor sich: 1885 bis auf 12 Kop., 1886 15 Kop., 1887 25 Kop., 1891 30 Kop. Gold oder 45 Kop. Credit (für eine Waare, deren Preis in England nicht 20 Kop. übertraf).

Die Roheisenerzeugung entwickelte sich unter diesen Verhältnissen folgendermaßen:

| Jahr | Ural | Südrußland | Polen | Das übrige Rußland (außer Finland) | Insgesammt |
|---|---|---|---|---|---|
| | t | t | t | t | t |
| 1877 | 263 013,7 | 23 980,3 | 31 367,7 | 58 984,4 | 377 346,1 |
| 1878 | 286 666,4 | 24 258,8 | 35 331,7 | 55 724,8 | 401 981,7 |
| 1879 | 309 303,5 | 15 446,3 | 32 661,7 | 58 722,3 | 416 133,8 |
| 1880 | 301 441,1 | 17 837,8 | 43 865,6 | 64 226,0 | 427 370,5 |
| 1881 | 312 595,9 | 22 915,6 | 48 140,8 | 64 832,0 | 448 484,3 |
| 1882 | 302 142,9 | 29 271,1 | 42 882,8 | 83 603,5 | 458 181,3 |
| 1883 | 323 079,1 | 29 746,1 | 44 619,1 | 67 633,0 | 465 077,3 |
| 1884 | 342 391,1 | 29 615,0 | 41 736,2 | 74 266,9 | 488 009,2 |
| 1885 | 353 660,6 | 32 416,0 | 45 077,8 | 73 480,7 | 504 635,1 |
| 1886 | 343 177,4 | 47 010,6 | 48 877,9 | 78 181,7 | 517 247,6 |
| 1887 | 383 717,9 | 65 520,0 | 64 422,5 | 82 735,4 | 596 395,8 |
| 1888 | 393 758,8 | 86 846,8 | 83 047,6 | 84 242,3 | 647 494,5 |
| 1889 | 405 011,9 | 142 031,0 | 92 366,8 | 93 447,9 | 732 857,6 |
| 1890 | 458 857,0 | 217 657,4 | 127 256,2 | 105 601,9 | 904 372,5 |
| 1891 | 490 138,7 | 249 549,3 | 127 272,6 | 116 330,8 | 983 291,4 |
| 1892 | 501 588,4 | 278 935,0 | 150 745,1 | 117 985,2 | 1 049 253,7 |
| 1893 | 503 832,4 | 325 454,2 | 165 012,1 | 131 351,2 | 1 125 649,9 |
| 1894 | 536 854,5 | 431 643,3 | 173 595,2 | 167 665,7 | 1 312 758,7 |
| 1895 | 551 006,8 | 550 100,8 | 184 520,7 | 168 370,0 | 1 454 298,3 |

Von 1877 bis 1884 betrug der Roheisenzoll 5 Kop. Gold f. d. Pud, wobei eine Zunahme der Erzeugung um 20 % zu verzeichnen war. Von 1887 bis 1891 betrug der Zoll 25 Kop. f. d. Pud, und die Erzeugungszunahme für diese Zeit war 65 %. Jedoch ist die Zollerhöhung nur eine scheinbare Ursache der Erzeugungszunahme. Die russische Roheisenerzeugung war unter allen Zöllen, hohen und niedrigen, in beständiger Zunahme begriffen. Diese Zunahme hing hauptsächlich mit der gesteigerten Verwendung der mineralischen Brennstoffe zusammen; diese letztere aber beginnt in den südlichen Werken, wie bereits erwähnt wurde, erst seit 1871.

Um ein richtiges Bild von dem Roheisenverbrauch Rußlands zu erhalten, muß man noch die Angaben über die Einfuhr beachten; dieselbe gestaltete sich in den Jahren 1857 bis 1876 folgendermaßen:

| Jahr | Roheisen | Roheisenfabricate | Eisen und Stahl | Eisen- und Stahlfabricate | Maschinen |
|---|---|---|---|---|---|
| | t | t | t | t | t |
| 1857 . . | 1 081 | 246 | 3 391 | 4 865 | — |
| 1858 . . | 4 783 | 475 | 4 406 | 4 930 | — |
| 1859 . . | 8 403 | 328 | 9 255 | 6 159 | — |
| 1860 . . | 9 255 | 491 | 18 903 | 6 732 | — |
| 1861 . . | 3 653 | 672 | 16 282 | 6 765 | — |
| 1862 . . | 1 818 | 703 | 16 396 | 7 240 | — |
| 1863 . . | 5 799 | 541 | 26 929 | 6 798 | — |
| 1864 . . | 6 126 | 819 | 31 957 | 6 765 | — |
| 1865 . . | 10 238 | 5 356 | 46 929 | 10 762 | — |
| 1866 . . | 14 889 | 7 207 | 59 885 | 14 398 | — |
| 1867 . . | 18 772 | 11 515 | 200 491 | 27 371 | — |
| 1868 . . | 30 925 | 11 679 | 129 205 | 43 440 | — |
| 1869 . . | 31 974 | 19 689 | 257 510 | 85 242 | 31 545 |
| 1870 . . | 31 482 | 30 057 | 314 774 | 107 846 | 40 819 |
| 1871 . . | 50 680 | 14 120 | 252 383 | 43 129 | 32 334 |
| 1872 . . | 29 844 | 14 005 | 217 461 | 29 304 | 36 003 |
| 1873 . . | 40 950 | 38 363 | 268 714 | 50 647 | 34 005 |
| 1874 . . | 54 660 | 11 384 | 307 813 | 45 995 | 40 213 |
| 1875 . . | 63 669 | 14 873 | 322 080 | 49 369 | 48 812 |
| 1876 . . | 53 726 | 15 823 | 328 288 | 41 212 | 41 294 |

Die durchschnittliche Einfuhr betrug für das Jahrzehnt 1857 bis 1866 6601 t Roheisen f. d. Jahr, 1687 t Gußwaaren, 23 423 400 t Eisen und Stahl und 75351 t Eisen- und Stahlfabricate, während die inländische Roheisenerzeugung im Durchschnitt jährlich 289 326 t betrug. Im Jahrzent 1867 bis 1876 wurden im Durchschnitt jährlich eingeführt an: Roheisen 40 672 t, Gußwaaren 18 215 t, Eisen 259 869 t und an Eisen- und Stahlfabricaten 52 350 t; die durchschnittliche jährliche Erzeugung betrug zu gleicher Zeit 350 417 t.

Die Ursache der gesteigerten Einfuhr in den Jahren 1867 bis 1876 ist lediglich auf die Erweiterung des russischen Eisenbahnnetzes zurückzuführen, ebenso wie die Fortschritte der russischen Eisenbahnen vor Allem der zollfreien Einfuhr von Maschinen zu verdanken sind. Im Jahre 1882 waren im Ural 69 Hochöfen mit kaltem Wind im Betrieb, im Jahre 1890 45 Hochöfen, im Jahre 1893 endlich arbeiteten nur 39 Hochöfen von insgesammt 113 mit kaltem Wind. In ganz Rußland arbeiteten im Jahre 1893 blos 56 Hochöfen mit kaltem Wind.

Die Leistungsfähigkeit der Hochöfen im Ural, in Polen und Südrußland war folgende:

| Jahr | Ural | | | Polen | | | Südrußland | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zahl der Hochöfen | Gesammterzeugung in Tonnen | Leistungsfähigkeit der kalten Hochöfen in Tonnen | Zahl der Hochöfen | Gesammterzeugung in Tonnen | Leistungsfähigkeit der kalten Hochöfen in Tonnen | Zahl der Hochöfen | Gesammterzeugung in Tonnen | Leistungsfähigkeit der kalten Hochöfen in Tonnen |
| 1882 | 103 | 302 424 | 29 336 | 31 | 42 883 | 13 383 | 3 | 19 271 | 9 757 |
| 1883 | 101 | 323 079 | 31 990 | 32 | 44 619 | 13 394 | 4 | 29 746 | 7437 |
| 1884 | 103 | 342 391 | 33 251 | 21 | 41 736 | 19 87 | 4 | 29 615 | 7404 |
| 1885 | 104 | 353 661 | 34 01 | 21 | 45 078 | 21 47 | 3 | 32 416 | 10 805 |
| 1886 | 106 | 343 177 | 32 38 | 22 | 48 878 | 22 24 | 3 | 47 011 | 15 533 |
| 1887 | 101 | 383 718 | 37 99 | 23 | 64 423 | 28 01 | 5 | 65 520 | 13 104 |
| 1888 | 107 | 393 759 | 36 80 | 27 | 83 047 | 30 79 | 6 | 86 847 | 14 474 |
| 1889 | 106 | 405 012 | 38 21 | 29 | 92 367 | 31 95 | 8 | 142 031 | 17 754 |
| 1890 | 107 | 458 857 | 42 42 | 30 | 127 256 | 42 42 | 9 | 217 657 | 24 184 |
| 1891 | 110 | 490 139 | 44 55 | 31 | 127 273 | 41 06 | 11 | 249 549 | 22 686 |
| 1892 | 109 | 501 588 | 46 03 | 32 | 150 745 | 47 11 | 12 | 279 035 | 23 213 |
| 1893 | 113 | 503 832 | 44 59 | 29 | 165 012 | 56 90 | 13 | 325 454 | 25 035 |

Es ist nicht zu verkennen, dafs in der Leistung der Hochöfen für die letzen zwölf Jahre ein bedeutender Fortschritt zu verzeichnen ist. Beim Vergleich der Leistung der russischen Hochöfen mit derjenigen der westeuropäischen stellt sich heraus, dafs Südrufsland in dieser Hinsicht denselben Grad wie Westeuropa erreicht hat. In England betrug die Leistung der Hochöfen im Jahre 1894 durchschnittlich 23 210 t, wobei die Hochöfen neuester Construction 49 140 t jährlich erzeugten; in Belgien betrug die Leistung eines Hochofens im Durchschnitt 25 880 t, in den Vereinigten Staaten Nordamerikas etwa 49 140 t.

Als Ergänzung dieser Zusammenstellung möge hier ein Vergleich der Leistung der russischen Arbeiter und der belgischen angeführt werden. Nimmt man die Leistung der belgischen Arbeiter als Mafsstab, so gestaltet sich der Betrieb in Rufsland hinsichtlich der erforderlichen Arbeitskräfte und der wirklich thätigen folgendermafsen:

| | Erzeugung im Jahre 1893 | | | Die erforderlichen Arbeiter zur Erzeugung angegebener Mengen | | | Insgesammt | Die wirklich thätigen Arbeiter |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Roheisen | Eisen | Stahl | Roheisen | Eisen | Stahl | | |
| Ural . . . . . | 503 832 | 280 245 | 74 463 | 1790 | 8 340 | 1085 | 11 165 | 142 486 |
| Polen . . . . . | 165 012 | 131 302 | 118 673 | 570 | 3 910 | 1730 | 6 210 | 11 247 |
| Südrufsland . . . . | 325 454 | 52 064 | 227 027 | 1124 | 1 850 | 3310 | 6 284 | 14 010 |
| | | | | 3434 | 14 100 | 6125 | 23 659 | 167 743 |

In Polen und Südrufsland arbeiteten zweimal soviel Arbeiter, als deren in Belgien zur Erzeugung derselben Menge erforderlich wären. Was aber den Ural betrifft, so ist die Beschäftigung von 130 000 Arbeitern mehr geradezu überraschend. Wahrscheinlich sind sie in der Vorbereitung des Brennmaterials beschäftigt, was mit dem System der Hochöfen mit kaltem Wind zusammenhängt, da in den letzteren dreimal so viel Brennstoff verbraucht wird, als bei heifsem Wind. Hätten aber die uralschen Hütten mit Steinkohle gearbeitet, so würde die Zahl der erforderlichen Arbeiter zur Gewinnung von 1 638 000 t Steinkohle etwa 7800 Mann betragen. Im Ural waren im Jahre 1893 mit der Erzgewinnung 20 787 Arbeiter beschäftigt, wobei die Förderung 1 028 435 t Eisenerz betrug, mithin rund 49 t für einen Mann. In Südrufsland waren dagegen im selben Jahre blofs 1705 Mann angestellt, und die Förderung betrug 635 102 t oder 372 t auf jeden Arbeiter. In Polen ist die Ausbeute von 229 746 t Eisenerz auf 5923 Arbeiter vertheilt, es kommen folglich nur 39 t auf jeden Arbeiter. Der Ural und Polen stehen somit hinsichtlich der Leistungsfähigkeit der Arbeiter weit hinter Südrufsland.

Was die Motoren betrifft, so hat sich, wie aus der nachstehenden Tabelle zu ersehen ist, ihre Zahl und ihre Leistungsfähigkeit bedeutend vergröfsert.

| Jahr | Wasserräder | | Turbinen | | Dampfmaschinen | | Zahl der Locomobilen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Zahl | Pferdekräfte | Zahl | Pferdekräfte | Zahl | Pferdekräfte | |
| 1882 . . | 1547 | 27 097 | 163 | 8 261 | 726 | 31 432 | 74 |
| 1890 . . | 931 | 20 507 | 362 | 18 593 | 904 | 57 148 | 126 |
| 1891 . . | 910 | 19 993 | 384 | 19 357 | 988 | 64 894 | 169 |
| 1892 . . | 818 | 18 923 | 392 | 20 313 | 1010 | 69 235 | 147 |
| 1893 . . | 822 | 17 342 | 388 | 21 209 | 1040 | 73 177 | 299 |

Von den im Jahre 1893 in Betrieb befindlichen 1040 Dampfmaschinen entfielen auf den Ural 293 mit 16 954 HP, Südrufsland 218 mit 21 198 HP, und Polen 126 mit 8877 HP.

Zum Schlufs der Erzeugungsübersicht mögen hier einige allgemeine Daten über die Erzeugung von Eisen und Stahl in den russischen Hüttenwerken angeführt werden.

In den Hauptbezirken wurden erzeugt:

| Jahr | Ural | Südrufsland | Polen | Das übrige Rufsland | Insgesammt m. Finland |
|---|---|---|---|---|---|
| | Eisen und Stahl t | Eisen und Stahl t | Eisen und Stahl t | Eisen und Stahl t | Eisen und Stahl t |
| 1860 . . | 165 618 | — | 11 122 | 35 250 | 211 990 |
| 1865 . . | 131 777 | — | 14 758 | 32 924 | 179 459 |
| 1870 . . | 151 679 | — | 12 318 | 93 284 | 257 281 |
| 1875 . . | 188 730 | 16 364 | 19 525 | 92 121 | 316 740 |
| 1876 . . | 184 373 | 20 426 | 17 756 | 88 075 | 310 630 |
| 1877 . . | 183 816 | 21 392 | 18 673 | 86 978 | 310 859 |
| 1880 . . | 216 003 | 26 536 | 92 744 | 264 094 | 599 377 |
| 1884 . . | 236 592 | 29 337 | 115 135 | 188 124 | 569 188 |
| 1890 . . | 285 553 | 141 048 | 124 947 | 260 049 | 811 597 |
| 1891 . . | 305 487 | 180 082 | 124 685 | 271 252 | 881 506 |
| 1892 . . | 328 091 | 240 606 | 156 855 | 286 781 | 1 012 333 |
| 1893 . . | 354 709 | 289 074 | 188 223 | 305 012 | 1 137 018 |

Die Eisen- und Stahlerzeugung Rufslands vergröfserte sich von 1860 bis 1890 um das Vierfache, wobei die neuen Hüttenwerke mehr Neigung zur Stahlfabrication zeigten.

Ueber die Stahl- und Eisenerzeugung Rufslands (mit Finland) geben folgende Ziffern Aufschlufs:

| Jahr | Eisen | Stahl |
|---|---|---|
| | in Tonnen | |
| 1884 | 362 227 | 206 961 |
| 1885 | 362 276 | 192 891 |
| 1886 | 362 299 | 241 785 |

| Jahr | Eisen | Stahl |
|---|---|---|
| | in Tonnen | |
| 1887 | 369 402 | 225 487 |
| 1888 | 364 537 | 222 293 |
| 1889 | 427 780 | 258 738 |
| 1890 | 433 185 | 378 427 |
| 1891 | 448 026 | 433 480 |
| 1892 | 497 411 | 514 971 |
| 1893 | 498 968 | 630 777 |

Wie aus der Tabelle ersichtlich, ist die hauptsächliche Zunahme der Erzeugung dem außerordentlichen Steigen der Stahlerzeugung zuzuschreiben. Unter der Menge des erzeugten Stahls waren Stahlschienen (in Tonnen):

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Im Jahre | 1884 | 16 364 | im Jahre | 1889 | 88 354 |
| „ „ | 1885 | 95 528 | „ „ | 1890 | 166 110 |
| „ „ | 1886 | 114 005 | „ „ | 1891 | 172 023 |
| „ „ | 1887 | 86 978 | „ „ | 1892 | 193 186 |
| „ „ | 1888 | 63 030 | „ „ | 1893 | 193 251 |

Die Erzeugung von Stahlschienen in den letzten zwei Jahren (1894 bis 1895) kann auf 491 400 t geschätzt werden. Die Eisenbahnen bestellten bei den Fabricanten Stahlschienen in den letzten 12 Jahren etwa 180 180 t; der durchschnittliche Preis betrug 180 bis 200 Kop. f. d. Pud; außerdem hat die Regierung von 1878 bis 1893 die Stahlschienenerzeugung mit 23 Millionen Rubeln prämiirt. Zur Zeit werden Stahlschienen an die Eisenbahnen mit 155 Kop. f. d. Pud verkauft.

Wie hoch die Preise sind, welche die russischen Eisenbahnen entrichten, ist aus einem Vergleich mit den entsprechenden Preisen in Amerika zu ersehen:

| Jahr | England zum 1. Januar | Amerika durchschnittlich im Jahre |
|---|---|---|
| | in Kopeken Metall | |
| 1884 | 46 | 64 |
| 1885 | 48 | 60 |
| 1886 | 48 | 72 |
| 1887 | 43 | 77 |
| 1888 | 43 | 62 |
| 1889 | 42 | 61 |
| 1890 | 71 | 66 |
| 1891 | 50 | 62 |
| 1892 | 43 | 63 |
| 1893 | 40 | 58 |
| 1894 | 37 | 50 |
| 1895 | 37 | 51 |

Nimmt man an, daſs das Mehr, das die russischen Eisenbahnen für Stahlschienen verausgabt haben, dem Zollsatz (von 1884 bis 1891 50 Kop. Gold f. d. Pud; von 1. Juli 1891 bis 8. März 1894 60 Kop. Gold f. d. Pud; vom 8. März 1894 bis 1. Januar 1896 50 Kop. Gold f. d. Pud) entspricht, so betragen diese überflüssigen Ausgaben:

| Jahr | Schienenverbrauch in Tonnen | Ueberflüssige Ausgaben in 1000 Rubel Credit |
|---|---|---|
| 1884 | 94 922 | |
| 1885 | 97 101 | |
| 1886 | 114 005 | |
| 1887 | 88 337 | 33 512 |
| 1888 | 64 717 | |
| 1889 | 97 346 | |
| 1890 | 175 495 | |
| 1891 | 174 414 | 3 975 / 4 813 |
| 1892 | 199 525 | 10 963 |
| 1893 | 251 335 | 13 810 |
| 1894 | 255 700 | 2 250 / 9 375 |
| 1895 | 255 700 | 13 500 |

Es muſs noch dabei hervorgehoben werden, daſs die überflüssigen Ausgaben der russischen Eisenbahnen thatsächlich den Zollsatz weit übertreffen, da letztere keine Möglichkeit haben, die Waare im Auslande zu bestellen.

Ueber den gesammten Roheisenverbrauch Rußlands seit 1869 giebt folgende Tabelle Aufschluſs:

| Jahr | Verbrauch in Tonnen | Jahr | Verbrauch in Tonnen | Jahr | Verbrauch in Tonnen |
|---|---|---|---|---|---|
| 1869 | 849 287 | 1878 | 1 051 760 | 1887 | 864 422 |
| 1870 | 1 003 979 | 1879 | 1 077 657 | 1888 | 905 961 |
| 1871 | 829 811 | 1880 | 1 021 752 | 1889 | 1 080 204 |
| 1872 | 770 138 | 1881 | 976 387 | 1890 | 1 283 209 |
| 1873 | 886 256 | 1882 | 947 681 | 1891 | 1 261 276 |
| 1874 | 936 428 | 1883 | 945 920 | 1892 | 1 317 443 |
| 1875 | 1 036 133 | 1884 | 1 016 559 | 1893 | 1 554 478 |
| 1876 | 1 011 268 | 1885 | 881 408 | 1894 | 2 090 089 |
| 1877 | 884 012 | 1886 | 965 110 | 1895 | 2 232 283 |

Bei solch' steigendem Verbrauch wurde die Bevölkerung durch das Schutzzollsystem mit ungeheuren überflüssigen Ausgaben belastet. Jedoch entfällt der hauptsächliche Schaden dieses Systems auf die Entwicklung des Maschinenwesens. Dank der hohen Preise von Maschinen kommt in Rußland die Errichtung einer Graupenmühle um 50 % theurer zu stehen als im benachbarten Deutschland. Als Folge davon ist eine verhältnifsmäſsig sehr schwache Entwicklung der Mühlenindustrie in der Kornkammer Europas. So paradox es auch klingen mag, läſst sich aus den in Rußland herrschenden Mehlpreisen berechnen, daſs das amerikanische Mehl, wenn kein Einfuhrzoll wäre, in Petersburg vortheilhaften Absatz finden könnte.

Im Juli 1891 wurde der Roheisenzoll auf 30 Kop. Metall f. d. Pud erhöht, was nach dem damals herrschenden Curs 43,5 Creditkopeken ausmachte. Infolgedessen stieg der Roheisenpreis im selben Jahre um 16 Kok. f. d. Pud, während in England der Preis unverändert blieb.

Nachstehende Tabelle zeigt die höchsten Preise von Stab-, Blech-, Kessel- und Gufseisen auf dem Jahrmarkt in Nishnij-Nowgorod seit dem Jahre 1855:

| Jahr | Stabeisen | Blech | Kesselblech | Roheisen |
|---|---|---|---|---|
| | in Credtkopeken f. d. Pud | | | |
| 1855 | 97 | 200 | 190 | 130 |
| 1860 | 145 | 360 | 240 | 120 |
| 1867 | 150 | 270 | 180 | — |
| 1869 | 140 | 300 | 250 | 155 |
| 1873 | 200 | ? | — | — |
| 1878 | 175 | 320 | 300 | 160 |
| 1880 | 170 | 335 | 350 | 190 |
| 1885 | 175 | 330 | 400 | 160 |
| 1888 | 190 | 270 | 380 | 155 |
| 1889 | 190 | 280 | 390 | 160 |
| 1890 | 185 | 280 | 390 | 160 |
| 1891 | 175 | 280 | 340 | — |
| 1892 | 235 | — | 400 | 345 |
| 1893 | 295 | 475 | 310 | 340 |
| 1894 | 235 | 440 | 300 | 345 |

Diese Steigerung des Preises spricht die deutlichste Sprache gegen das Schutzzollsystem. Man kann sich davon eine Vorstellung bilden, wieviel der russische Consument überflüssige Ausgaben auf verschiedene Eisensorten machen mufs.

Was den Verbrauch von Eisen a. d. Kopf der Bevölkerung betrifft, so nimmt in dieser Beziehung Rufsland die letzte Stelle unter den europäischen Ländern ein. Nach dem Bericht des officiellen „Finanzboten“ entfielen im Jahre 1893 13,10 kg Eisen auf jeden Einwohner, im Jahre 1894 17,36 kg, im Jahre 1895 18,51 kg. In England, Belgien und Amerika beträgt der Verbrauch a. d. Kopf 114,66 kg, in Deutschland 90,09 kg, in Frankreich 52,42 kg, in Oesterreich-Ungarn 21,29 kg, in Schweden etwa 49,14 kg, in Spanien 26,21 kg.

Der geringe Eisenverbrauch in Rufsland hat seine Ursache in der geringen Entwicklung der Maschinenindustrie, welch letztere in directem Zusammenhang mit der Zollpolitik steht. Es erweist sich somit das Schutzzollsystem in der russischen Eisenindustrie als gänzlich verfehlt, indem es statt die Eisenindustrie zu fördern, diese in ihrer Entwicklung gehemmt hat.

# Die Eisenbahnen der Erde.

**(1891 bis 1895.)**

Im Anschlufs an den in Heft Nr. 17, 1896, von „Stahl und Eisen“ enthaltenen Artikel über das Eisenbahnnetz der Erde theilen wir nachstehend aus Heft Nr. 3, 1897, des „Archivs für Eisenbahnwesen“ die neuesten Daten mit. Es ist in folgender Uebersicht die Gesammtlänge der am Schlusse des Jahres 1895 im Betriebe gewesenen Eisenbahnen der Erde und ihr Verhältnifs zum Flächeninhalt und zur Volkszahl der einzelnen Länder unter Hinweis auf die Entwicklung des Bahnnetzes in den Jahren 1891 bis 1894 dargestellt. Die Zusammenstellungen sind, wie bisher, soweit amtliche Quellen vorlagen, diesen entnommen und im übrigen unter Benutzung anderen zuverlässigen Materials angefertigt.

Hiernach hat das Eisenbahnnetz der Erde in dem Jahrfünft von Ende 1891 bis Ende 1895 im ganzen einen Zuwachs von 62465 km oder 9,8 % erhalten und somit zu letzterem Zeitpunkte eine Ausdehnung von 698356 km erlangt.

An dieser Länge sind betheiligt:

| | | |
|---|---|---|
| Amerika . . . . | mit 369686 | km |
| Europa . . . . . | „ 249899 | „ |
| Asien . . . . . | „ 43279 | „ |
| Australien . . . | „ 22349 | „ |
| Afrika . . . . . | „ 13143 | „ |

Das Eisenbahnnetz Europas hat sich in dem Jahrfünft nur um 22104 km oder 9,2 % erweitert. Das gröfste Eisenbahnnetz ist das Deutschlands mit 46413 km und einem Zuwachs von 2989 km oder 6,8 %. Den bedeutendsten Zuwachs weist Rufsland mit 6675 km oder 21,4 % auf. In Frankreich ist das Eisenbahnnetz um 2476 km oder 6,5 %, in Oesterreich-Ungarn um 1980 km oder 7 %, in Spanien um 1892 km oder 18,3 %, in Italien um 1805 km oder 13,7 % und in Schweden um 1476 km oder 17,7 % gewachsen.

In den übrigen Erdtheilen hat die Eisenbahnlänge, wie folgt, zugenommen:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| in Amerika | um 27356 | km | oder | 7,9 % |
| „ Asien | „ 7838 | „ | „ | 22,1 „ |
| „ Afrika | „ 2647 | „ | „ | 25,2 „ und |
| „ Australien | „ 2520 | „ | „ | 12,7 „ |

Unter Zugrundelegung der im Vorjahr aufgestellten Berechnung der auf die Eisenbahnen der Erde verwendeten Anlagekosten, insbesondere der Einheitssätze für das Kilometer Bahnlänge und zwar von

311700 ℳ für die europäischen und
153500 „ „ aufsereuropäischen Eisenbahnen,

beträgt das Gesammtanlagekapital der Ende 1895 im Betriebe gewesenen Eisenbahnen der Erde:

| | | | |
|---|---|---|---|
| in Europa . . . . . | rund | 77894 | Mill. Mark |
| „ den übrigen Erdtheilen | „ | 68838 | „ „ |
| zusammen also rund | | 146732 | Mill. Mark |

oder rund 147 Milliarden Mark (durchschnittlich für 1 km rund 210000 ℳ).

## Uebersicht der Entwicklung des Eisenbahnnetzes der Erde vom Schlusse des Jahres 1891 bis zum Schlusse des Jahres 1895 und das Verhältnis der Eisenbahnlänge zur Flächengröfse und Bevölkerungszahl der einzelnen Länder.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Lfd. Nr. | Länder | Länge der im Betriebe befindlichen Eisenbahnen am Ende des Jahres | | | | | Zuwachs von 1891 bis 1895 | | Der einzelnen Länder | | E. trifft Ende 1895 Bahnlänge auf je | |
| | | | | | | | im ganzen 7 bis 3 | in Procent S. 100 3 | Flächengröfse qkm | Bevölkerungszahl | 100 qkm | 10000 Einw. |
| | | 1891 | 1892 | 1893 | 1894 | 1895 | | | | | | |
| | **I. Europa.** | Kilometer | | | | | Kilometer | | (abgerundete Zahlen) | | Kilometer | |
| 1 | Deutschland: | | | | | | | | | | | |
| | Preufsen | 25 801 | 26 187 | 26 505 | 26 858 | 27 284 | 1 483 | 5,7 | 348 400 | 31 850 000 | 7,8 | 8,5 |
| | Bayern | 5 659 | 5 787 | 5 883 | 5 979 | 6 120 | 461 | 8,1 | 75 900 | 5 797 000 | 8,0 | 10,5 |
| | Sachsen | 2 499 | 2 549 | 2 618 | 2 627 | 2 685 | 186 | 7,4 | 15 000 | 3 787 000 | 17,9 | 7,0 |
| | Württemberg | 1 532 | 1 557 | 1 581 | 1 595 | 1 597 | 65 | 4,2 | 19 500 | 2 081 000 | 8,1 | 7,7 |
| | Baden | 1 583 | 1 609 | 1 678 | 1 713 | 1 803 | 220 | 13,8 | 15 100 | 1 725 000 | 11,9 | 10,4 |
| | Elsafs-Lothringen | 1 570 | 1 618 | 1 623 | 1 623 | 1 723 | 153 | 9,7 | 14 500 | 1 641 000 | 11,8 | 10,5 |
| | Uebrige deutsche Staaten | 4 780 | 4 870 | 4 954 | 5 067 | 5 201 | 421 | 8,8 | 52 100 | 5 370 000 | 9,9 | 9,6 |
| | Zusammen Deutschland | 43 424 | 44 177 | 44 842 | 45 462 | 46 413 | 2 989 | 6,8 | 540 500 | 52 251 000 | 8,5 | 8,8 |
| 2 | Oesterreich - Ungarn, einschliefslich Bosnien u. s. w. | 28 066 | 28 425 | 29 160 | 30 038 | 30 046 | 1 980 | 7,0 | 676 700 | 44 448 000 | 4,4 | 6,9 |
| 3 | Grofsbritannien und Irland | 32 487 | 32 703 | 33 219 | 33 641 | 33 648 | 1 161 | 3,5 | 314 600 | 39 466 000 | 10,7 | 8,6 |
| 4 | Frankreich | 37 723 | 38 423 | 39 357 | 39 979 | 40 199 | 2 476 | 6,5 | 536 400 | 38 343 000 | 7,5 | 10,4 |
| 5 | Rufsland, einschl. Finland | 31 071 | 31 645 | 33 478 | 35 560 | 37 746 | 6 675 | 21,4 | 5 390 000 | 102 649 000 | 0,7 | 3,6 |
| 6 | Italien | 13 139 | 13 673 | 14 184 | 14 626 | 14 944 | 1 805 | 13,7 | 286 600 | 31 234 000 | 5,1 | 4,7 |
| 7 | Belgien | 5 307 | 5 343 | 5 473 | 5 545 | 5 545 | 238 | 4,5 | 29 500 | 6 411 000 | 18,8 | 8,7 |
| 8 | Niederlande, einschl. Luxemburg | 3 079 | 3 079 | 3 096 | 3 102 | 3 102 | 23 | 0,7 | 35 600 | 5 008 000 | 8,7 | 6,2 |
| 9 | Schweiz | 3 279 | 3 350 | 3 415 | 3 477 | 3 495 | 216 | 6,6 | 41 400 | 2 974 000 | 8,4 | 11,7 |
| 10 | Spanien | 10 255 | 10 874 | 11 435 | 12 147 | 12 147 | 1 892 | 18,3 | 514 000 | 17 974 000 | 2,4 | 6,9 |
| 11 | Portugal | 2 293 | 2 293 | 2 340 | 2 340 | 2 340 | 47 | 2,0 | 92 600 | 5 102 000 | 2,5 | 4,6 |
| 12 | Dänemark | 2 008 | 2 087 | 2 195 | 2 267 | 2 267 | 259 | 12,5 | 39 400 | 2 300 000 | 5,8 | 9,8 |
| 13 | Norwegen | 1 562 | 1 562 | 1 611 | 1 726 | 1 795 | 233 | 14,9 | 322 300 | 2 000 000 | 0,5 | 8,6 |
| 14 | Schweden | 8 279 | 8 461 | 8 782 | 9 234 | 9 755 | 1 476 | 17,7 | 450 600 | 4 919 000 | 2,1 | 19,8 |
| 15 | Serbien | 540 | 540 | 540 | 540 | 540 | — | — | 48 600 | 2 314 000 | 1,1 | 2,3 |
| 16 | Rumänien | 2 489 | 2 557 | 2 573 | 2 581 | 2 604 | 115 | 4,6 | 131 000 | 5 406 000 | 1,9 | 4,8 |
| 17 | Griechenland | 915 | 915 | 915 | 915 | 918 | 3 | 0,3 | 65 100 | 2 217 000 | 1,4 | 4,1 |
| 18 | Europ. Türkei, Bulgarien, Rumelien | 1 769 | 1 818 | 1 818 | 2 010 | 2 285 | 516 | 28,1 | 272 500 | 9 000 000 | 0,7 | 2,5 |
| 19 | Malta, Jersey, Man | 110 | 110 | 110 | 110 | 110 | — | — | 1 100 | 325 000 | — | — |
| | Zusammen Europa | 227 795 | 232 035 | 238 543 | 245 300 | 249 899 | 22 104 | 9,2 | 9 788 500 | 374 341 000 | 2,5 | 6,6 |
| | **II. Amerika.** | | | | | | | | | | | |
| 20 | Vereinigte Staaten von Amerika | 274 551 | 281 228 | 286 183 | 288 460 | 292 431 | 17 880 | 6,5 | 7 752 800 | 68 275 000 | 3,7 | 42,8 |
| 21 | Britisch-Nordamerika | 22 540 | 23 472 | 24 650 | 25 371 | 25 371 | 2 831 | 12,5 | 8 952 000 | 4 942 000 | 0,3 | 51,4 |
| 22 | Neufundland | 180 | 386 | 475 | 595 | 750 | 570 | 316,6 | 108 800 | 207 000 | 0,7 | 37,5 |
| 23 | Mexiko | 10 515 | 11 081 | 11 057 | 11 249 | 11 469 | 954 | 9,0 | 1 947 300 | 12 323 000 | 0,6 | 9,3 |
| 24 | Mittelamerika | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | — | — | 449 600 | 3 248 000 | 0,2 | 3,1 |
| 25 | Vereinigte Staaten von Columbien | 388 | 420 | 420 | 452 | 452 | 64 | 16,4 | 1 203 100 | 3 920 000 | 0,0 | 1,2 |
| 26 | Cuba | 1 731 | 1 731 | 1 731 | 1 731 | 1 731 | — | — | 118 800 | 1 632 000 | 1,5 | 10,6 |
| 27 | Venezuela | 800 | 800 | 950 | 1 020 | 1 020 | 220 | 27,5 | 1 043 900 | 2 324 000 | 0,1 | 4,4 |
| 28 | Dominikanische Republik | 115 | 115 | 115 | 115 | 115 | — | — | 48 600 | 504 000 | 0,2 | 2,3 |
| 29 | Vereinigte Staaten von Brasilien | 10 281 | 11 477 | 12 000 | 12 064 | 12 064 | 1 783 | 17,3 | 8 361 400 | 16 330 000 | 0,1 | 7,3 |
| 30 | Argentinische Republik | 12 353 | 12 994 | 13 450 | 13 961 | 14 312 | 1 959 | 15,7 | 2 894 300 | 4 531 000 | 0,5 | 31,5 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 31 | Paraguay | 253 | 253 | 253 | 253 | 253 | — | — | 253 100 | 180 000 | 0,1 | 5,2 |
| 32 | Uruguay | 1 595 | 1 700 | 1 800 | 1 800 | 1 800 | 205 | 12,8 | 178 700 | 825 000 | 1,0 | 21,9 |
| 33 | Chile | 3 100 | 3 100 | 3 100 | 3 166 | 3 166 | 66 | 2,1 | 776 000 | 3 414 000 | 0,4 | 9,3 |
| 34 | Peru | 1 667 | 1 667 | 1 667 | 1 667 | 1 667 | — | — | 1 137 000 | 2 980 000 | 0,1 | 5,6 |
| 35 | Bolivia | 400 | 920 | 955 | 1 000 | 1 000 | 600 | 150,0 | 1 334 200 | 2 443 000 | 0,1 | 4,1 |
| 36 | Ecuador | 300 | 300 | 300 | 300 | 300 | — | — | 299 600 | 1 505 000 | 0,1 | 2,0 |
| 37 | Britisch-Guyana | 35 | 35 | 35 | 35 | 35 | — | — | 229 600 | 271 000 | — | 1,3 |
| 38 | Jamaika, Barbados, Trinidad, Martinique, Portorico u. a. | 526 | 535 | 710 | 736 | 750 | 224 | 42,1 | — | — | — | — |
| | Zusammen Amerika | 342 330 | 353 214 | 360 842 | 364 975 | 369 686 | 27 356 | 7,9 | — | — | — | — |
| | **III. Asien.** | | | | | | | | | | | |
| 39 | Britisch-Indien | 27 713 | 28 494 | 29 606 | 30 220 | 31 226 | 3 513 | 12,6 | 5 143 100 | 290 593 000 | 0,6 | 1,0 |
| 40 | Ceylon | 308 | 308 | 308 | 436 | 478 | 170 | 56,6 | 65 700 | 3 175 000 | 0,7 | 1,5 |
| 41 | Kleinasien | 978 | 1 591 | 1 667 | 1 770 | 1 770 | 792 | 80,9 | 1 778 200 | 15 478 000 | 0,1 | 1,1 |
| 42 | Russisches transkaspisches Gebiet | 1 433 | 1 433 | 1 433 | 1 433 | 1 433 | — | — | 554 900 | 700 000 | 0,3 | 20,5 |
| 43 | Sibirien | — | — | 108 | 1 618 | 1 753 | 1 753 | — | 12 518 500 | 4 783 000 | — | 3,6 |
| 44 | Persien | 54 | 54 | 54 | 54 | 54 | — | — | 1 645 000 | 9 000 000 | — | — |
| 45 | Niederländisch-Indien | 1 541 | 1 720 | 1 863 | 1 950 | 2 076 | 535 | 35,6 | 599 000 | 27 172 000 | 0,3 | 0,7 |
| 46 | Japan | 2 773 | 3 020 | 3 247 | 3 600 | 3 600 | 827 | 29,5 | 417 000 | 44 050 000 | 0,8 | 0,8 |
| 47 | Portugiesisch-Indien | 82 | 82 | 82 | 82 | 82 | — | — | 3 700 | 572 000 | 2,2 | 1,4 |
| 48 | Malayische Staaten | 140 | 140 | 140 | 140 | 140 | — | — | 86 200 | 719 000 | 0,2 | 2,0 |
| 49 | China | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | — | — | 11 115 600 | 360 250 000 | — | — |
| 50 | Siam | — | — | 26 | 144 | 144 | 144 | — | 630 000 | 5 000 000 | — | — |
| 51 | Cochinchina, Pondichéry, Malakka, Tonkin u. a. | 219 | 229 | 261 | 323 | 323 | 104 | 47,7 | — | — | — | — |
| | Zusammen Asien | 35 441 | 37 271 | 38 995 | 41 970 | 43 279 | 7 838 | 22,1 | — | — | — | — |
| | **IV. Afrika.** | | | | | | | | | | | |
| 52 | Egypten | 1 547 | 1 617 | 1 739 | 2 027 | 2 027 | 480 | 31,0 | 994 300 | 6 848 000 | 0,2 | 3,0 |
| 53 | Algier und Tunis | 3 149 | 3 193 | 3 193 | 3 266 | 3 301 | 152 | 4,8 | 897 400 | 5 675 000 | 0,3 | 5,8 |
| 54 | Capcolonie | 3 326 | 3 926 | 3 927 | 3 927 | 3 928 | 602 | 18,1 | 583 400 | 1 711 000 | 0,7 | 22,9 |
| 55 | Natal | 550 | 643 | 643 | 643 | 646 | 96 | 17,4 | 42 900 | 544 000 | 1,5 | 11,9 |
| 56 | Südafrikanische Republik | 201 | 312 | 677 | 990 | 991 | 790 | 393,0 | 326 700 | 837 000 | 0,3 | 11,9 |
| 57 | Orange-Freistaat | 759 | 900 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 241 | 31,7 | 131 100 | 208 000 | 0,8 | 48,1 |
| 58 | Mauritius, Réunion, Senegalgebiet, Angola, Mozambique, Congo u. a. | 964 | 1 080 | 1 200 | 1 250 | 1 250 | 286 | 29,6 | — | — | — | — |
| | Zusammen Afrika | 10 496 | 11 671 | 12 379 | 13 103 | 13 143 | 2 647 | 25,2 | — | — | — | — |
| | **V. Australien.** | | | | | | | | | | | |
| 59 | Neuseeland | 3 232 | 3 232 | 3 381 | 3 478 | 3 528 | 296 | 9,1 | 270 600 | 686 000 | 1,3 | 51,8 |
| 60 | Victoria | 4 501 | 4 699 | 4 787 | 4 943 | 5 020 | 519 | 11,5 | 227 600 | 1 179 000 | 2,2 | 42,9 |
| 61 | Neu-Süd-Wales | 3 641 | 3 862 | 4 097 | 4 200 | 4 208 | 567 | 15,5 | 805 700 | 1 251 000 | 0,5 | 33,6 |
| 62 | Süd-Australien | 2 928 | 2 933 | 2 933 | 3 026 | 3 038 | 110 | 3,7 | 2 340 600 | 352 000 | 0,1 | 86,0 |
| 63 | Queensland | 3 706 | 3 786 | 3 828 | 3 828 | 3 828 | 122 | 3,2 | 1 731 400 | 445 000 | 0,2 | 86,0 |
| 64 | Tasmanien | 683 | 752 | 752 | 763 | 763 | 80 | 11,7 | 67 900 | 158 000 | 1,1 | 48,3 |
| 65 | West-Australien | 1 048 | 1 048 | 1 331 | 1 850 | 1 850 | 802 | 76,5 | 2 745 400 | 82 000 | 0,1 | 225,6 |
| 66 | Hawaii | 90 | 90 | 90 | 114 | 114 | 24 | 26,7 | 16 900 | 100 000 | 0,7 | 11,4 |
| | Zusammen Australien | 19 829 | 20 402 | 21 199 | 22 202 | 22 349 | 2 520 | 12,7 | 8 206 100 | 4 253 000 | 0,2 | 52,5 |
| | **Wiederholung.** | | | | | | | | | | | |
| I | Europa | 227 795 | 232 035 | 238 543 | 245 300 | 249 899 | 22 104 | 9,2 | 9 788 500 | 374 341 000 | 2,5 | 6,6 |
| II | Amerika | 342 330 | 353 214 | 360 842 | 364 975 | 369 686 | 27 356 | 7,9 | — | — | — | — |
| III | Asien | 35 441 | 37 271 | 38 995 | 41 970 | 43 279 | 7 838 | 22,1 | — | — | — | — |
| IV | Afrika | 10 496 | 11 671 | 12 379 | 13 103 | 13 143 | 2 647 | 25,2 | — | — | — | — |
| V | Australien | 19 829 | 20 402 | 21 199 | 22 202 | 22 349 | 2 520 | 12,7 | 8 206 100 | 4 253 000 | 0,2 | 52,5 |
| | Zusammen auf der Erde | 635 891 | 654 593 | 671 958 | 687 550 | 698 356 | 62 465 | 9,8 | — | — | — | — |

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

10. Juni 1897. Kl. 1, M 13979. Schleudersichtverfahren. Louis Maiche, Paris.

Kl. 31, B 20429. Formmaschine. Badische Maschinenfabrik und Eisengiefserei vormals G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach, Baden.

Kl. 31, R 11066. Schmelztiegelofen. Louis Roussean, Paris.

Kl. 40, C 6611. Elektrischer Schachtofen zur Metallgewinnung. Dr. jur. Ramon Chavarria-Contardo, Sèvres.

14. Juni 1897. Kl. 5, G 11361. Tiefbohrvorrichtung. William Henry Max Garvey, Gorlice, Galizien.

Kl. 5, H 18388. Aufhängung der rotirenden hohlen Bohrspindel von Tiefbohrvorrichtungen. Paul Horra, Naumburg a. S.

Kl. 24, P 8777. Glockenventil für Siemens-Regenerativ- und ähnliche Oefen. Heinrich Poetter, Dortmund.

Kl. 49, H 17952. Fallhammer mit vier Führungsschienen. Ernst Hammesfahr, Solingen-Foche.

Kl. 49, P 8780. Verfahren zur Herstellung von Achsbuchsen und Achsbuchsentheilen aus entsprechend vorgewalzten Trägern. Ed. Pohl, Kalk b. Köln.

Kl. 50, W 12466. Pochstempel. Carl Weifshuhn, Wien.

17. Juni 1897. Kl. 31, P 8881. Verfahren und Vorrichtung zum Formen in Sand. William Littlejohn Philip, Melksham, Wiltshire, Engl.

21. Juni 1897. Kl. 20, St 4834. Zahnstange für Bergbahnen. Emil Strub, Interlaken, Schweiz.

Kl. 49, K 14546. Hufeisenpresse zum gleichzeitigen Formen von Griff und Kappe. Otto Kniep, Schönebeck a. d. Elbe.

24. Juni 1897. Kl. 7, G 11344. Drahtziehmaschine. Firma W. Gerhardi, Lüdenscheid.

Kl. 24, W 12834. Feuerungsanlage. William Brothers, Higher Clewes, Chemical Works, Rawtenstall, County of Lancaster, England.

Kl. 40, F 9792. Verfahren zur Gewinnung von gold- und silberreichem Blei aus ärmerem Blei. Dr. Wilhelm Feit, Langelsheim a. Harz.

Kl. 40, L 11265. Verfahren zum Einbinden von fein vertheiltem Zinnoxyd. Firma H. W. von der Linde, Krefeld.

Kl. 49, M 13825. Verfahren zum Härten unmittelbar bei der Anlafstemperatur: Zus. zum Patent 80011. Karl J. Mayer, Barmen.

Kl. 49, Z 2332. Verfahren zur Herstellung von Bufferkreuzen aus einem Träger. Firma van der Zypen & Charlier, Köln-Deutz.

28. Juni 1897. Kl. 5, V 2779. Schwengel-Bohr-Apparat ohne Abfallstück. Joseph Vogt, Niederbruck bei Masmünster i. E.

Kl. 10, R 10887. Fahrbare Vorrichtung zur maschinellen Beschickung der Koksöfen mit Prefskohle. Röchlingsche Eisen- und Stahlwerke, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Völklingen a. Saar.

Kl. 31, J 4241. Rotirende Formmaschine. F. Jaeger. Berg.-Gladbach.

Kl. 31, W 12714. Kernformmaschine für Hohlgufs. Joseph Wertheim, Frankfurt a. M.

Kl. 49, G 10737. Verfahren zur Herstellung von runden, kantigen und kannelirten Nägeln. Karl Grünhagen, Berlin.

Kl. 49, H 17747. Ziehpresse mit vom Stempel bethätigtem Blechhalter. Hiltmann & Lorenz, Aue, Sachsen.

Kl. 49, Sch 11176. Gesenk zum Schweifsen oder Kalibriren von Kettengliedern. H. Schlieper Sohn, Grüne i. W.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

14. Juni 1897. Kl. 5, Nr. 75882. Hohler Erdbohrer mit schneckenförmig gestaltetem Schlammfangboden. A. Heiges, Eflingen.

Kl. 24, Nr. 75889. Regenerativgasofen mit zwei in gemeinsame Gas- und Luftwechsel mündenden Gruppen von einzeln absperrbaren Regeneratoren. Heinr. Poetter, Dortmund.

Kl. 31, Nr. 75801. Doppelkeil-Hebevorrichtung an Formmaschinen. Badische Maschinenfabrik und Eisengiefserei vormals G. Sebold und Sebold & Neff, Durlach i. B.

Kl. 49, Nr. 75970. Schmiedefeuergebläse mit einem um 90° verstellbaren Ventilator. M. Eger, Pappenheim.

21. Juni 1897. Kl. 5, 76403. Freifallbohrerauslösewerk mit ringförmigem Anschlag für die Bohrlochklemmhebel. A. Heiges, Eflingen.

Kl. 49, Nr. 76478. Vorrichtung und Form zum gleichzeitigen Ausschmieden zweier Säbelklingen. Eduard Langensiepen, Solingen.

28. Juni 1897. Kl. 1, Nr. 76639. Mehrfachsieb mit in umgekehrtem Verhältnifs zur Lochweite wachsenden Siebflächen. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 5, Nr. 76855. Gerippte Wetterlutten mit innerer glatter Einlage. M. Würfel & Neuhaus, Bochum.

Kl. 19, Nr. 76866. Eisenbahnschwelle aus Cement- oder Kunststeinmasse mit in diese eingebettetem Träger aus Profileisen und unmittelbar unter den Kopf des Trägers greifendem Verbindungsbolzen. Emil Voitel, Bautzen.

Kl. 19, Nr. 76871. Die Schienenfüfse eines Stofses umschliefsende verschiebbare Verbindungslasche mit in die Schienenunterseiten ragender Verstärkungsrippe. J. E. Brooks und John Rose, Calumet.

Kl. 49, Nr. 76600. Drahtgeflecht, bestehend aus parallel laufenden mit zwischen je zwei benachbarten Drähten in Zickzack laufenden Verbindungsdrähten. Neuwalzwerk, Actiengesellschaft, Bösperde i. W.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 18, Nr. 91602,** vom 3. April 1896. E. Servais in Luxemburg und P. Gredt in Esch a. Alz. *Verfahren zur directen Erzeugung von Eisenschwamm aus Eisenerzen.*

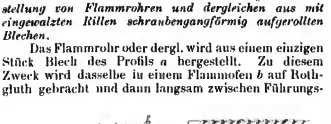
Ein Gemenge von Erz und Kohle wird auf Dunkel-Rothgluth erhitzt und dann der Einwirkung eines Dampfstrahls ausgesetzt. Hierbei entstehen Kohlenoxyd und Wasserstoff, welche in statu nascendi das Eisenoxyd reduciren. Phosphate werden jedoch nicht reducirt, da hierfür die Temperatur zu niedrig ist. Ist alles Eisenoxyd reducirt und noch Kohlenstoff im Ueberschufs vorhanden, so treten im weiteren Verlauf des Processes CO-Flämmchen auf. Dieselben müssen ganz verschwinden bezw. der Ueberschufs an Kohle ganz entfernt werden, ehe der Procefs beendet ist. Statt des Gemenges von Erz und Kohle können dieselben auch in wag- oder senkrechten Schichten angeordnet werden.

**Kl. 31, Nr. 91 278,** vom 1. Aug. 1896. A. Gothias in Jory-sur-Seine (Frankreich). *Gießform zur Herstellung von Hohlcylindern für die Röhrenfabrication.*

Die Form zur Herstellung von gegossenen Rohrblöcken aus Aluminium besteht aus der eigentlichen Form *a* und den beiden Nebenkanälen *b*, welche mit *a* durch in der Scheidewand *c* befindliche Oeffnungen verbunden sind. Die ganze Form ist der Länge nach zweitheilig. In der Form *a* kann durch Schraubenantrieb ein schwach konischer mit Graphitanstrich versehener Dorn *d* auf und ab bewegt werden. Der Guß erfolgt in der Weise, daß bei gehobenem Dorn *d* das Metall in einen der Nebenkanäle *b* gegossen wird und hierbei diese und die Form *a* füllt, worauf der Dorn *d* nach unten aus der Form *a* entfernt wird und einen Rohrblock in *a* zurücklässt. Man trennt dann die beiden Formhälften und befreit den Rohrblock von seinen Ansätzen.

**Kl. 49, Nr. 91 181,** vom 3. November 1895. Rudolf Müller in Christiania. *Vorrichtung zur Herstellung von Flammrohren und dergleichen aus mit eingewalzten Rillen schraubengangförmig aufgerollten Blechen.*

Das Flammrohr oder dergl. wird aus einem einzigen Stück Blech des Profils *a* hergestellt. Zu diesem Zweck wird dasselbe in einem Flammofen *b* auf Rothgluth gebracht und dann langsam zwischen Führungs-



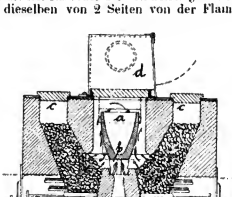
walzen *e* hindurch auf eine sich drehende Trommel *d* aufgewickelt. Letztere muß entsprechend der Neigung der Blechwindung beim Aufwickeln sich vorwärts bewegen. Gleichzeitig wird zwischen die Flantschen des Bleches ein Flacheisenstab *e* gelegt und mit aufgewickelt. Derselbe wird nach Beendigung der Aufwicklung mit den Flantschen vernietet oder verschweißt. Behufs Abnahme des gewickelten Rohres von der Trommel *d* ist ihr Umfang mehrtheilig und kann durch Verstellen von Keilen *i* verkleinert werden.

**Kl. 18, Nr. 92 140,** vom 5. März 1896. Société civile d'études du syndicat de l'acier Gérard in Paris. *Verfahren zur Reinigung von Roheisen.*

Auf den Boden eines Tiegels werden metallisches Natrium (1 % des Roheisens) und Chlorcalcium (3 %) gelegt, darüber das Roheisen in Gestalt von Feil- oder Drehspänen gebracht und nunmehr letztere niedergeschmolzen. Hierbei soll unter Bildung einer glasartigen Schlacke eine Abscheidung des Phosphors und Schwefels aus dem Roheisen erfolgen.

**Kl. 31, Nr. 91 465,** vom 18. Juni 1896. Joh. Geith in Pforzheim. *Tiegelofen mit Generatorfeuerung.*

Um die Lebensdauer der Schmelztiegel zu erhöhen, werden dieselben von 2 Seiten von der Flamme der



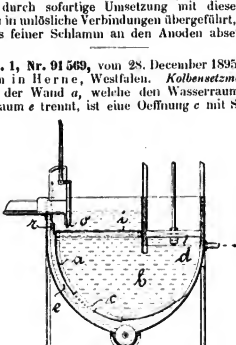
Feuerung getroffen. Zu diesem Zweck steht der Tiegel *a* auf einem Dreifuß *b* zwischen den beiden Generatoren *c*. Die Gase umspülen den Tiegel *a* und gehen dann unter der Decke des Ofens in einen Tiegelvorwärmraum *d*.

**Kl. 40, 92022, Nr.** vom 24. Jan. 1896. Dr. Richard Rösel in Darmstadt. *Verfahren der elektrolytischen Bleiraffination.*

Bei der Raffination von Werkblei unter Verwendung eines Elektrolyten, welcher neben Blei auch Silber löst, werden Silber und andere Edelmetalle dadurch gewonnen, daß dem Elektrolyten von vornherein Substanzen zugesetzt werden, z. B. Halogenwasserstoffsäuren oder deren Salze, welche mit Silber unlösliche Verbindungen bilden, während ihre Bleiverbindungen in geringen Mengen löslich sind. Infolgedessen wird das bei der Elektrolyse gelöste Silbernitrat durch sofortige Umsetzung mit diesen Substanzen in unlösliche Verbindungen übergeführt, welche sich als feiner Schlamm an den Anoden absetzen.

**Kl. 1, Nr. 91 569,** vom 28. December 1895. Chr. Simon in Herne, Westfalen. *Kolbensetzmaschine.*

In der Wand *a*, welche den Wasserraum *b* von dem Raum *e* trennt, ist eine Oeffnung *c* mit Sieb an-

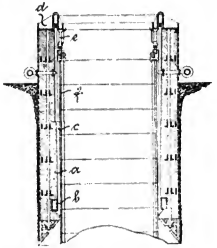


geordnet, so daß beim Niedergang des Kolbens *d* die Wasserbewegung in *b* durch das Setzsieb *i* und in *e* gleichmäßig vor sich geht, was eine regelrechte Ablagerung und Abführung der schweren Stoffe zwischen den Schiebern *o r* zur Folge hat.

**Kl. 48, Nr. 92 132,** vom 5. Juni 1895. Dr. Eduard Jordis in München. *Verfahren zur elektrolytischen Abscheidung von Metallen aus milchsäurehaltigen Bädern.*

Dem elektrolytischen Bade werden Milchsäure oder deren Salze zugesetzt, so dafs ein milchsaures Metallsalz entsteht und aus diesem das Metall an der Kathode ausgeschieden wird.

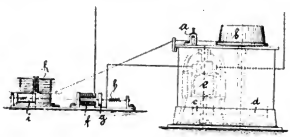
**Kl. 5, Nr. 91 572,** vom 1. März 1896. Haniel & Lueg in Düsseldorf-Grafenberg. *Einrichtung zum Niederpressen von Senkschächten.*




Ueber dem Schuh des gemauerten Schachtes *a* ist ein Eisenring *b* eingesetzt, welcher durch starke Anker *c* mit dem Ring *d*, der als Widerlager für die Pressen *e* dient, verbunden ist. Letztere wirken auf den eisernen Senkschacht *f*.

**Kl. 7, Nr. 91 456,** vom 18. April 1896. Henri Pieper fils in Lüttich. *Bremsvorrichtung für den Abwickelhaspel von elektrisch betriebenen Drahtziehmaschinen.*

Die den Draht durch das Zieheisen *a* ziehende Zieltrommel *b* wird vermittelst der Zahnräder *c d* durch einen Elektromotor *e* angetrieben, in dessen Stromzuleitung ein Elektromagnet *f* eingeschaltet ist. Der Anker *g* des letzteren ist einerseits mit einer



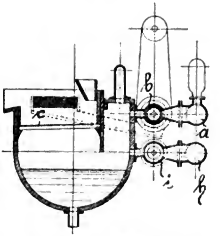

Feder *h* und andererseits mit einer Bremse *i* des Abwickelhaspels *k* verbunden, wobei die Stärke der Feder *h* so bemessen ist, dafs bei normalem Ziehwiderstand des Drahtes der Anker *g* von dem Elektromagneten *f* soweit angezogen wird, dafs die Bremse *i* aufser Thätigkeit bleibt. Reifst aber der Draht, so gewinnt die Feder *h* die Ueberhand und zieht die Bremse *i* an, so dafs der Abwickelhaspel *k* gebremst und ein Lockern und Verwirren des Drahtes auf letzterem verhindert wird.

**Kl. 18, Nr. 92 013,** vom 26. März 1895. Louis Grambow in Berlin. *Verfahren zur Erhöhung der Zähigkeit von Stahl.*

Der Stahlgegenstand wird zuerst hoch d. h. bis zum Schwinden des krystallinischen Gefüges erhitzt und dann durch Abschrecken gehärtet, wonach der Gegenstand bis auf einen Grad der Rothgluth, der eine Härtung noch nicht zuläfst, nochmals erhitzt und hiernach wieder abgeschreckt wird. Das Verfahren soll besonders zum Zähhartmachen von Panzerplatten Verwendung finden.

**Kl. 1, Nr. 91 570,** vom 10. März 1896. Karl J. Mayer in Barmen. *Setzmaschine mit intermittirendem Wasseraustritt aus einer Druckleitung.*

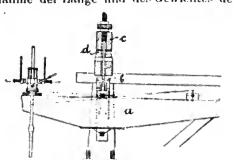
In der Zuflufsleitung *a* für das Setzwasser ist ein Steuerorgan *b* eingeschaltet, welches den Zuflufs von Druckwasser zur Setzmaschine abwechselnd freigiebt und schliefst. Um hierbei ein mehr oder weniger




beschleunigtes Ablassen des Wassers über dem Setzsieb *c* zu ermöglichen, was beim Scheiden von Stoffen sehr verschiedener Dichte wünschenswerth sein kann, ist unter der Zuflufsleitung *a* eine Abflufsleitung *h* angeordnet, deren Steuerorgan *i* in Abhängigkeit von dem Steuerorgan *b* stehen kann, so dafs *i* sich mehr oder weniger öffnet, wenn *b* geschlossen wird. Infolgedessen hat man es in der Hand, den Niedergang des Wassers und des Setzgutes beliebig zu beschleunigen.

**Kl. 5, Nr. 91 366,** vom 2. August 1896. Anton Raky in Dürrenbach i. Els. *Tiefbohreinrichtung mit elastisch gelagertem Schwengel.*

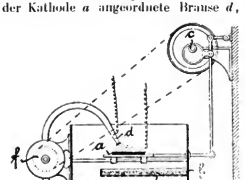
Der Bohrschwengel *a* hängt in verstellbaren Stangen *b*, die auf den Balken *c* sich stützen. Letzterer ruht auf 2 Reihen Federn *d*, deren Zahl entsprechend der Zunahme der Länge und des Gewichtes des Bohr-




gestänges vermehrt werden kann. Das Einschieben neuer Federn erfolgt entweder in gespanntem Zustande oder nach Hebung des Balkens *c* durch die beiden Schrauben *e*. Bei dieser Anordnung findet ein Zusammenarbeiten des Kurbelantriebes für den Schwengel und der Federn *d* beim Heben und Niedergang des Bohrgestänges statt. Die Federn können durch Luftpolster ersetzt werden.

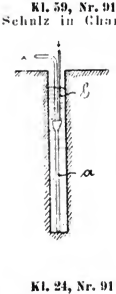
**Kl. 48, Nr. 91515,** vom 26. Aug. 1896. Graydon Poore in London. *Verfahren und Vorrichtung zur Elektrolyse.*

Die Kathode *a* wird frei in einem Behälter *b* angeordnet und durch ein Excentergetriebe *c* in demselben hin und her bewegt. Als Anode dient eine über der Kathode *a* angeordnete Brause *d*, welche



den Elektrolyten über die ganze Fläche der Kathode *a* ausgiefst. Der von der Kathode *a* abfliefsende Elektrolyt sättigt sich wieder beim Passiren des mit Metallsalz belegten Siebes *e* und fällt dann auf den Boden des Behälters *b*, von wo eine Pumpe *f* ihn ansaugt und der Brause *d* wieder zuführt.

**Kl. 59, Nr. 91886,** vom 25. Januar 1896. Paul Schulz in Charlottenburg. *Vorrichtung zum Heben von Salzsoole, Petroleum und dergl. mittels Preſsluft.*



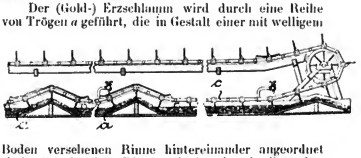
In das im Bohrloch stehende mit Soole oder dergl. gefüllte Rohr *a* wird durch das Rohr *b* die Preſsluft nicht am Fufse von *a*, sondern in einer derartigen Höhe eingeführt, dafs im Verhältnifs zur Förderhöhe der günstigste Wirkungsgrad erzielt wird. Hierbei werden im Rohr *a* abwechselnd Luft- und Flüssigkeitskissen gebildet, die infolge ihres geringeren Gewichtes hochsteigen und dabei auf der Sohle des Bohrloches durch frische Soole ersetzt werden.

**Kl. 24, Nr. 91674,** vom 22. Febr. 1896. Gustav Hoffmann in Berlin. *Zweiräumiger Wärmespeicher.*

Der Wärmespeicher ist besonders für Koksöfen bestimmt, unter welchen entlang zwei Kalt-Luftzuführungskanäle *a* und darunter zwei Abgaskanäle *b* angeordnet sind. Zwischen beiden liegt der Wärmespeicher *d*, dessen Füllung aus Steinen *e* mit Ansätzen *e'* besteht. Durch die Oeffnungen *f* dieser Steine gehen die Abgase von oben nach unten, um zu den Kanälen *b* zu gelangen, während die zu erwärmende Luft durch die von den Ansätzen *e'* gebildeten Zwischenräume wagerecht durchstreicht, um von einem der Kanäle *a* zu den senkrechten Heifsluftkanälen *i* zu gelangen.

**Kl. 40, Nr. 91514,** vom 8. September 1896. Story B. Ladd und G. B. Chittenden in Washington. *Vorrichtung zum Waschen und Laugen von Erzen in ununterbrochenem Betriebe.*

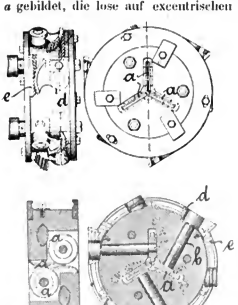
Der (Gold-) Erzschlamm wird durch eine Reihe von Trögen *a* geführt, die in Gestalt einer mit welligem



Boden versehenen Rinne hintereinander angeordnet sind. Durch diese Rinne schleift eine in ihrer Bewegung der Bodenform sich anpassende Schaufelkette *c*, so dafs der Erzschlamm die mit den Auslaugeflüssigkeiten gefüllten Tröge *a* und die zwischen ihnen liegenden Scheidebrücken passirt.

**Kl. 49, Nr. 91533,** vom 28. Febr. 1895. Christian C. Hill in Chicago. *Maschine zum Ziehen von Draht mit wechselndem Querschnitt.*

Die Ziehöffnung wird von drei oder mehr Profilwalzen *a* gebildet, die lose auf excentrischen Zapfen



der Wellen *b* sitzen. Um das Profil während des Ziehens beliebig vergröfsern und verkleinern zu können, sind die Wellen *b* durch auf ihnen befestigte Zahnsectoren *d*, welche durch Verstellen von Zahnkränzen *e* gedreht werden können, verstellbar.

**Kl. 48, Nr. 92024,** vom 13. October 1895. J. Cochran in Brooklyn. *Emaillierverfahren.*

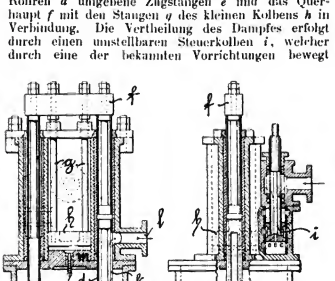
Um Eisen- und Stahlgegenstände haltbar mit Emaille zu überziehen, werden dieselben vor der Emaillirung auf elektrolytischem Wege mit einer dünnen Kobalt- oder Nickelschicht überzogen.

**Kl. 49, Nr. 91182,** vom 27. Febr. 1896. John French Golding in Chicago. *Maschine zur Herstellung von Gittern aus Metallplatten.*

Die Art der Herstellung der Gitter ist Gegenstand des Patentes Nr. 84345 (vergleiche „Stahl und Eisen“ 1896, S. 127). Bezüglich der Einrichtung und Arbeitsweise der Maschine wird auf die Patentschrift verwiesen.

**Kl. 49, Nr. 91183,** vom 28. Febr. 1896. C. Caspar in Kladno (Böhmen). *Verbund-Dampfhammer mit achsial übereinander angeordneten Cylindern.*

Der durch die Stange *a* mit dem Hammerbär verbundene grosse Kolben *c* steht durch zwei von Röhren *d* umgebene Zugstangen *e* und das Querhaupt *f* mit den Stangen *q* des kleinen Kolbens *h* in Verbindung. Die Vertheilung des Dampfes erfolgt durch einen umstellbaren Steuerkolben *i*, welcher durch eine der bekannten Vorrichtungen bewegt

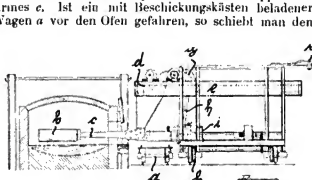


wird. In der rechten Röhre *d* ist ein Schlitz *k* angeordnet, um vor dem Hochgang der Kolben *c h* den über dem Unterkolben *c* befindlichen Dampf durch einen von der Steuerung *i* unabhängigen Auspuff *l* entweichen zu lassen. Um den Verbundhammer selbststeuernd arbeiten zu lassen, kann auch die linke Röhre *d* und ihr Gleitlager mit Schlitzen versehen sein. In dem Zwischendeckel *m* der beiden Cylinder ist ein Ventil *n* angeordnet, welches Dampf aus dem oberen in den unteren Cylinder übertreten läßt, falls der Unterkolben zu hoch geht.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 569075.** S. T. Wellman in Upland, Pa., und Ch. H. Wellman in South Chicago (Ill.). *Beschickungsvorrichtung für Herdöfen.*

Vor den Oefen befindet sich ein Geleise für die Wagen *a* zur Aufnahme der die Beschickung enthaltenden Kasten *b*. An diese greift der Arm *c* an, welcher an einer Katze *d* hängt, die in den Trägern *e* des Wagens *f* hin und her verschoben werden kann. Zum Auf- und Abschwingen des Armes *c* dient eine Kurbel *g* mit Pleuelstange *h*. An der Katze *d* hängt außerdem der Sitz *i* für den Bedienungsmann. Letzterer hat ein Schaltbrett für die verschiedenen Elektromotoren vor sich, und zwar je einen zum Hin- und Herfahren des ganzen Wagens *f*, zum Vor- und Zurückschieben der Katze *d* in den Trägern *e* und zum Auf- und Abschwingen, sowie zum Kippen des Armes *c*. Ist ein mit Beschickungskästen beladener Wagen *a* vor den Ofen gefahren, so schiebt man den



zurückgezogenen Arm *c* vor, bis sein Bund in eine Muffe einer der Kästen *b* tritt. Sodann kuppelt man beide durch Einschieben eines Riegels *o*, wonach der Arm *c* etwas gehoben und der Kasten *b* in den Ofen eingeführt wird. Hier findet das Auskippen des Kastens statt, wonach derselbe Vorgang mit dem nächsten Kasten *b* sich wiederholt. Der Strom wird dem Wagen durch Schleifcontacte *r* zugeführt.

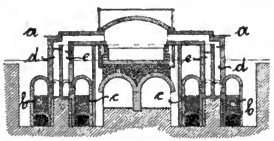
**Nr. 568964.** W. Heckert in Findlay (Ohio). *Giessen von Rohrblöcken.*

Der Guss der Blöcke erfolgt von unten, durch den zwischen vier Blockformen *a* stehenden Giesstrichter *b*. Statt des letzteren kann auch eine Rohrform *c* benutzt werden. Dieselben sind oben durch

einen Deckel zur Centrirung des Kerns *i* abgedeckt. Derselbe ist elastisch, um dem Schrumpfen des Blockes Rechnung zu tragen. Da die Giesspfanne mehrere Giessdüsen *e* hat, so können mehrere Formgruppen gleichzeitig vollgegossen werden. Sollte eine derselben außer Betrieb sein, so leitet eine untergehängte Rinne *i* das Eisen zur nächsten Formgruppe.

**Nr. 569421.** L. J. Lemaire in Alexandria (Ind.). *Regenerativ-Flammofen.*

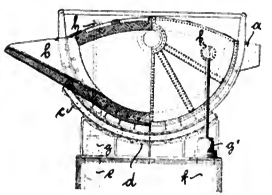
Der Ofen arbeitet mit Generatorgas, welches bei *a* direct eingeleitet wird, und mit erhitzter Luft. Zur Erzeugung letzterer sind auf beiden Seiten des Ofens



je 2 Wärmespeicher *bc* vorhanden. Dieselben liegen zu beiden Seiten der Kanäle *de*, deren tiefste Stellen als Staubfänge dienen. Durch in den Kanälen *de* angeordnete Schieber können entweder beide oder nur einer der Wärmespeicher benutzt werden.

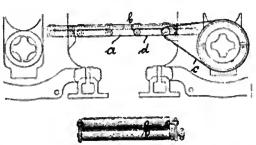
**Nr. 569987.** Henry Aiken in Pittsburg (Pa.). *Roheisenmischer.*

Der Roheisenmischer hat eine halbcylindrische Gestalt und bei *a* die Einlafsöffnung und bei *b* die Ausgufsrinne. Der Mischer ruht auf mehreren Rollenreihen *c*, die jede für sich auf besonderen Kreisbahnen *d* laufen. Zum Kippen des Mischers in der



einen oder anderen Richtung sind auf jeder Seite je 2 hydraulische Motoren *ef* angeordnet. Dieselben haben einfache Tauchkolben *g*, welche vermittelst ihrer kugelförmigen Köpfe an Ohren *h* des Mischers angreifen. Der linke Tauchkolben *g* ist kleiner als der rechte *g'* und steht ununterbrochen unter Accumulatordruck, so dafs behufs Bewegung des Mischers in der einen oder anderen Richtung nur der rechte Kolben *g* gesteuert zu werden braucht.

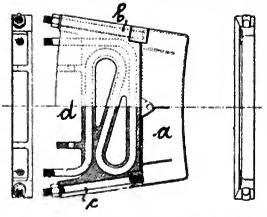
**Nr. 572175.** W. H. Mc Fadden in Alleghany (Pa.). *Walztisch für Blechwalzen.*



Zwischen den hintereinander stehenden Walzen sind Walztische *a* mit mehreren übereinanderliegenden Förderwalzenpaaren *b* angeordnet, zwischen welche das Blech von der einen Arbeitswalze geschoben und dann zur anderen Arbeitswalze weiter gefördert wird. Zu diesem Zweck wird eine der unteren Förderwalzen *b* vermittelst einer Kette *c* von der Arbeitswalze angetrieben und deren Bewegung durch weitere Ketten *d* auf die übrigen Förderwalzen übertragen. Die oberen Förderwalzen ruhen in Schlitzlagern, um beim Eintritt des Bleches sich heben zu können.

**Nr. 572143.** J. P. Witherow in Pittsburg (Pa.). *Kühleinsatz für Hochöfen.*

Der Kühleinsatz besteht aus einer bronzenen Schnauze *a*, die eine einzige Höhlung und besondere Wasser-Zu- und -Ableitungen *bc* hat, und aus einem



hinteren gufseisernen Theil *d* mit besonderer Kühlleitung. Beide Theile werden durch die Rohre *bc* miteinander verbunden. Brennt die Schnauze *a* fort, oder wird dieselbe undicht, so kann die Leitung *bc* zu ihr unterbrochen werden, dagegen der hintere Theil *a* in Betrieb bleiben. Bei Gelegenheit wird dann dieser herausgenommen und wieder mit einer neuen Schnauze *a* versehen.

**Nr. 571503.** Archie M. Baird in Topeka (Kans.). *Nietmaschine.*

Die Nietmaschine besteht aus einem Π-förmigen Träger *a* mit dem Cylinder *b*, den beiden Kolben *c* und den Stempelhebeln *d*. Letztere werden beim Einlafs eines Druckmittels bei *e* zwischen die Kolben *c*

auseinandergetrieben, was den Prefsdruck der Nietstempel zur Folge hat. Bei diesem Auseinandertreiben der Kolben *c* werden die Federn *f* gespannt, die beim Auslafs des Druckmittels aus dem Cylinder *b* die Kolben *c* wieder zusammenschieben. Die Steuerung für das Druckmittel liegt gesondert von der Maschine, so dafs letztere klein und compendiös gehalten werden kann.

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.*

| | Bezirke | Monat Mai 1897 | |
|---|---|---|---|
| | | Werke (Firmen) | Erzeugung Tonnen. |
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 16 | 29 635 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 25 | 44 444 |
| | Schlesien | 10 | 32 818 |
| | Königreich Sachsen | — | — |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 480 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 2 420 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 9 | 31 922 |
| | Puddelroheisen Sa. | 62 | 141 689 |
| | (im April 1897 | 62 | 140 823) |
| | (im Mai 1896 | 64 | 144 474) |
| **Bessemer-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 4 | 37 316 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 2 | 2 643 |
| | Schlesien | 1 | 3 492 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 5 190 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 1 410 |
| | Bessemerroheisen Sa. | 9 | 50 051 |
| | (im April 1897 | 9 | 44 992) |
| | (im Mai 1896 | 9 | 45 123) |
| **Thomas-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 13 | 111 337 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 5 | 4 038 |
| | Schlesien | 3 | 13 682 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 17 484 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 4 080 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 14 | 142 322 |
| | Thomasroheisen Sa. | 37 | 292 943 |
| | (im April 1897 | 34 | 285 541) |
| | (im Mai 1896 | 37 | 268 953) |
| **Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 11 | 45 090 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 4 | 13 192 |
| | Schlesien | 5 | 4 183 |
| | Hannover und Braunschweig | 2 | 4 524 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 2 | 2 308 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 6 | 25 635 |
| | Giefsereiroheisen Sa. | 30 | 94 930 |
| | (im April 1897 | 30 | 88 987) |
| | (im Mai 1896 | 28 | 85 642) |
| | Zusammenstellung: | | |
| | Puddelroheisen und Spiegeleisen | 62 | 141 689 |
| | Bessemerroheisen | 9 | 50 051 |
| | Thomasroheisen | 37 | 292 943 |
| | Giefsereiroheisen | 30 | 94 930 |
| | Erzeugung im Mai 1897 | — | 579 613 |
| | Erzeugung im April 1897 | — | 560 343 |
| | Erzeugung im Mai 1896 | — | 544 192 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Mai 1897 | — | 2 799 512 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Mai 1896 | — | 2 580 674 |

* Wir machen darauf aufmerksam, dafs vom 1. Januar d. J. ab die Gruppirung der deutschen Roheisenstatistik eine Aenderung erfahren hat. *Die Redaction.*

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Verein deutscher Ingenieure.

(38. Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure in Cassel vom 14. bis 17. Juni.)

Die diesjährige, nach der letzten Theilnehmerliste von etwa 350 Mitgliedern besuchte Versammlung wurde durch einen Begrüfsungsabend, das sogenannte „Fest der Stadt", in ebenso gastfreier wie herzlicher Weise eröffnet. Unter Leitung des Vorsitzenden des Vereins, Commerzienrath Kuhn-Stuttgart, wurden die Sitzungen am Montag im Saale der Loge zur Eintracht und Standhaftigkeit begonnen. Oberpräsident Magdeburg, Eisenbahndirectionspräsident Ulrich, Oberbürgermeister Westerburg und die Handelskammer durch ihren Vorsitzenden, Commerzienrath Pfeiffer, begrüfsten alsdann die Versammlung. Aus dem vom Vereinsdirector, Th. Peters, erstatteten Geschäftsbericht für das verflossene Jahr ist hervorzuheben, dafs der Verein sich in derselben erfreulichen Weise wie bisher weiter entwickelt hat; er zählt nunmehr über 11 600 Mitglieder. Zu seinen 36 Bezirksvereinen ist ein 37ster, der Dresdener, hinzugetreten. Die Auflage der Zeitschrift beträgt 13 500. Ein wichtiges Ereignifs im Leben des Vereins ist die Vollendung eines eigenen Hauses an hervorragender Stelle in Berlin, das am 11. Juni eingeweiht worden ist. Die vom Verein gegründete Hülfskasse für deutsche Ingenieure hat bislang in den kurzen Jahren ihres Bestehens ein Kapital von etwa 30 000 ℳ angesammelt.

Director Rieppel aus Nürnberg hielt unter Vorführung zahlreicher Bilder und Zeichnungen den angekündigten Vortrag über

### Die Thalbrücke Müngsten.

Da über diese Brücke in dieser Zeitschrift bereits berichtet ist* und die Redaction beabsichtigt, demnächst weitere Angaben in einem besonderen Artikel zu bringen, so beschränken wir uns auf den kurzen Hinweis, dafs diese Aufsehen erregende Brücke, welche nach dem Entwurfe des Vortragenden die Thalsohle mit einer Bogenbrücke von 170 m Weite und die Thalwände mit sogenannten Gerüstbrücken überspannt, durch die Nürnberger Maschinenbau-Actiengesellschaft in den Jahren 1894 bis 1897 zur Ausführung gebracht wurde. Bei der grofsen Höhe von 107 m der Brückenoberkante über dem Wupperwasserspiegel mufste das Mittelfeld, der Bogen, vermittelst Rückaukerung in die felsigen Thalwände von beiden Seiten als Consolen frei vorkragend gebaut werden. Zu diesem Vorbau bediente man sich mächtiger, elektrisch angetriebener Drehkrähne, die sich auf der Oberkante der Construction bewegten. Der Zusammenschlufs der beiden Consolen zum Bogen in der Mitte erfolgte genau nach den genauchten Vorraussetzungen und zwar in der 3. Märzwoche d. J. Die Königl. Eisenbahndirection Elberfeld gab daraufhin am 22. März d. J., dem deutschen Jubeltage, den sämmtlichen Bauleuten ein Richtfest. Bis heute sind die verbliebenen Arbeiten so weit gefördert, dafs Ende dieses Monats die Probebelastung der Brücke und bald darauf die Eröffnung der Bahn erfolgen kann. Erwähnenswerth ist, dafs zum Bau der Brücke neben vielen anderen Einrichtungen eine eigene Bergbahn mit Seilbetrieb in einer gröfsten Steigung von 57 v. H. (gleich der Pilatusbahn) hatte errichtet werden müssen, um die auf der Solinger Seite ankommenden Baumaterialien zu den einzelnen Arbeitsstellen zu verbringen. Die Gesammtkosten der rund 10 km langen Bahnlinie betragen ohne Grunderwerb 5 650 000 ℳ, wovon 2 700 000 ℳ auf die Müngstener Thalbrücke treffen. Die Grunderwerbskosten sind 1 600 000 ℳ, wovon je die Hälfte auf Remscheid und Solingen trifft; für Solingen hat jedoch die Königl. Eisenbahndirection 300 000 ℳ übernommen. Die Bahnlinie Remscheid-Solingen mit der Müngstener Thalbrücke, dem grofsartigsten deutschen Brückenbauwerk, wird reichen Segen für das schöne und industriereiche bergische Land im besonderen und für unser deutsches Vaterland im allgemeinen bringen.

Lebhafter, wiederholter Beifall begleitete die Ausführungen des um das Gelingen des grofsen Werkes hochverdienten Redners.

Dann folgte Oberingenieur Müller-Cassel mit einem Vortrag über:

### Die hessische Industrie.

Wie alle Industrien ist auch die hessische aus häuslichen Gewerbebetrieben hervorgegangen. Insbesondere gilt dies von der Textilindustrie; auch heute noch sind häusliche Betriebe, mit Spinnrad und Handwebstuhl arbeitend, in den meisten ländlichen Bezirken Hessens anzutreffen. Davon abgesehen, beschränkt sich die nordhessische Textilindustrie auf 51 Grofsbetriebe mit rund 3000 Arbeitern. Auch die Papierindustrie Hessens ist schon sehr alt, und zwar war sie in früheren Zeiten durch die Natur des Landes sehr begünstigt. Dies fällt nicht mehr so ins Gewicht, seit neuerdings der Maschinenbetrieb sich sehr vervollkommnet hat und zu den Hadern der Holzschliff als Rohmaterial hinzugetreten ist. Die heutige Papierindustrie concentrirt sich auf einige gröfsere Fabriken in Cassel und seiner Umgebung. Ebenso alt wie bedeutend ist die hessische Thonindustrie. Ein ganz hervorragender Thon findet sich in der Umgebung der kleinen Stadt Gros-Almerode; die daraus hergestellten Gegenstände haben sich Weltruf erworben. Ferner weist die Umgegend Cassels eine ganze Anzahl Ringofen-Ziegeleien mit Maschinenbetrieb auf. Der Bergbau Hessens ist weniger bedeutend.* Der hervorragendste Zweig ist die Braunkohlengewinnung, die auch zur Entstehung einiger Brikettfabriken Veranlassung gegeben hat. Der Erzbergbau ist kaum nennenswerth. Dafs unter solchen Umständen der Boden für die Entwicklung der Metallindustrie nicht günstig war, liegt auf der Hand. Unter den nicht zahlreichen Werken dieses Gebietes sind aber dennoch einige, die besondere Beachtung verdienen: so vor Allem die Locomotivfabrik von Henschel & Sohn, die jährlich bis zu 300 Locomotiven fertig zu stellen vermag; die Actiengesellschaft für Federstahlindustrie, die sich mit der Fabrication von Uhr- und Schreibfederstahl, Fahrradtheilen, Corsettfedern u. dergl. befafst; die Actiengesellschaft vorm. Beck & Henkel, deren Besonderheit die Einrichtung öffentlicher Schlachthöfe ist.

Neben diesen und manchen anderen Betrieben des Grofsmaschinenbaues, Waggonfabriken, Werken der Holzindustrie, ist auch das Gebiet der Feinmechanik in Cassel in beachtenswerther Weise vertreten. Schliefslich ist noch zu erwähnen, dafs Cassel

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1893 Nr. 22, S. 997.

* Ueber den Bergbau verbreitet sich auch noch die vom Hessischen Bezirksverein dargebotene treffliche Festschrift.

für einen eigenartigen Industriezweig, den der pharmaceutischen Bedarfsgegenstände, als bedeutendster Erzeugungsort nicht allein Deutschlands, sondern sogar der ganzen Welt, bezeichnet werden darf.

Am folgenden Tage fanden die geschäftlichen Angelegenheiten ihre Erledigung. Zum Vorsitzenden wird Fabikdirector Baurath Bissinger-Nürnberg, als Beisitzer Regierungs- und Baurath von Borries-Hannover und ferner Hofrath Caro-Mannheim zum Ehrenmitglied gewählt. Die Grashof-Denkmünze wird an Professor Linde-München und Professor Riedler-Berlin verliehen.

Ueber „Werkmeisterschulen“ ist eine Denkschrift erschienen, welche den dem Herrn Minister für Handel und Gewerbe in Preußen am 26. Juni 1896 überreichten Antrag gedruckt bringt. In demselben wird die Bitte geäußert: „Werkmeisterschulen für den Maschinenbau vorläufig nicht weiter zu begründen und von der Umgestaltung der vorhandenen Schulen dieser Art Abstand zu nehmen, bis es uns vergönnt sein würde, auf Grund wiederholter Berathung unserer Bezirksvereine uns nochmals über diese Schulen zu äußern.“ Die Versammlung erklärt sich mit den Beschlüssen des Vorstandes einverstanden. Ebenso werden die Punkte 11 bis 14 der Tagesordnung erledigt, betreffend „das Rosten von Flußeisen und Schweißeisen“, welcher Antrag vom Antragsteller zurückgezogen worden war, „Vorschriften für Kesselwärter im Falle des Erglühens der Kesselwandungen“, „Normalvorschriften für Aufzüge“, Normalien zu Rohrleitungen für hohen Dampfdruck“. In allen Angelegenheiten stimmt die Versammlung vollständig den vom Vorstand und Vorstandsrath gefaßten Beschlüssen zu. Erst bei Punkt 15 entspinnt sich eine längere und sehr interessante Debatte. Der Lenne-Bezirksverein hatte einen Antrag gestellt, betreffend Mathematikunterricht für Ingenieure an den technischen Hochschulen: „Der Verein deutscher Ingenieure möge beschließen, dahin zu wirken, daß auf jeder technischen Hochschule für das erste Studienjahr eine Vorlesung über Ingenieur-Mathematik in elementarer Behandlung eingerichtet werde.“ Das Ergebniß ist wiederum Ablehnung.

Die nächste Versammlung wird entweder in Chemnitz oder in Köln sein.

Am Nachmittag fanden Ausflüge nach verschiedenen Fabriken in 8 getrennten Gruppen statt; namentlich besucht waren die neuen Werkstätten von Heuschel & Sohn und die interessante Sonderfabrication der Actiengesellschaft für Federstahlfabrication.

Am Mittwoch wurden die Verhandlungen in Wilhelmshöhe fortgesetzt. Ingenieur Diesel sprach über

### Diesels „rationellen Wärmemotor“.*

Die Dampfmaschine ist bekanntlich eines der vollkommensten Werkzeuge der modernen Industrie, an dessen Verbesserung die bedeutendsten Ingenieure nunmehr seit über einem Jahrhundert mit Erfolg gearbeitet haben. Demgegenüber erscheint es zunächst unverständlich, daß bei gewöhnlichen kleineren Maschinen nur etwa 5 bis 6 %, bei den größten und complicirtesten allerhöchstens 13 % der aufgewandten Wärme als Nutzarbeit gewonnen werden. Die Gründe dafür sind indeß bekannt und nicht zu beseitigen. Vorerst lassen sich höchstens 80 % der in den Kohlen enthaltenen Wärmemenge in den Dampf des Dampfkessels überführen. Von der Wärmemenge des Dampfes lassen sich im vollkommensten theoretischen Proceß überhaupt nur rund 30 % in Arbeit verwandeln. Diese 30 % lassen sich aber praktisch nicht gewinnen: die Eigenschaften des Wasserdampfes, vornehmlich diejenige, bei Berührung mit metallischen Wandungen zu condensiren, bedingen im wirklichen Betriebe so große Verluste, daß von jenen 30 % nur wiederum 60 % gewonnen werden. Schließlich wird die nunmehr auf den Kolben der Dampfmaschine übertragene Arbeit noch durch Reibungsverluste in der Maschine selbst vermindert, so daß nur bis zu 85 % davon auf die Arbeitsmaschine übertragen werden. So entsteht dann die schon angegebene außerordentlich geringe Zahl von höchstens 13 % für die Nutzwirkung der Maschinenanlage.

Es sind nun von jeher Anstrengungen gemacht, Mittel zur besseren Ausnutzung der Brennstoffe zu finden; ja, die Lösung dieser Aufgabe kann als vornehmstes Ziel der modernen Technik hingestellt werden. Mit besonderer Hingabe hat in dieser Richtung R. Diesel in nunmehr 15jährigen Bemühungen gearbeitet. Zunächst kam er auf Grund theoretischer Erwägungen zu einigen Forderungen, die zu erfüllen sind, falls die Verbrennung eine bessere Ausnutzung der Wärme ermöglichen soll, als mittels einer Dampfmaschinenanlage zu erreichen ist. Die erste und wichtigste dieser Forderungen ist, daß — abweichend von allen bisherigen Verbrennungen für motorische Zwecke — die Verbrennungstemperatur, die viel höher als die Entzündungstemperatur liegt, nicht durch die Verbrennung und während derselben erzeugt wird, sondern bereits vor der Zündung, und zwar lediglich durch Compression reiner Luft. Die weiteren Forderungen beziehen sich auf die Einschränkungen des Compressionsdrucks, die Erreichung einer allmählichen Verbrennung ohne Temperatursteigerung und die Bemessung des Luftüberschusses bei der Verbrennung. Diese Erwägungen Diesels waren so einleuchtend, daß seine Bestrebungen sowohl von Männern der Wissenschaft wie der Praxis Unterstützung fanden. In erster Linie ist hier Commerzienrath Buz, der Director der Maschinenfabrik Augsburg, zu nennen; ihm schloß sich bald die Firma Fried. Krupp an, und so entstand in Augsburg eine mit allen Mitteln der Wissenschaft und Technik ausgestattete Versuchsstation, in der seit dem Jahre 1893 planmäßige Versuche mit dem neuen Motor angestellt wurden. Zuerst wurde ein verhältnißmäßig einfacher Motor construirt, um das eigentliche Verbrennungsverfahren durchzuführen und die constructiven Einzelheiten zu erproben. Von vornherein war festgesetzt, daß Versuche mit flüssigen, dann mit gasförmigen und schließlich mit festen (gepulverten) Brennstoffen zu machen seien. Man begann mit Petroleum. Da die in der Maschine auftretenden Compressionsdrücke sehr hoch, wie bislang nie angewendet, waren, dabei zugleich hohe Temperaturen und große Geschwindigkeiten auftraten, so mußte fast jedes Organ der Maschine durch fortwährende Umbauten seinem Zweck angepaßt werden. Nach 2 Jahren konnte man dann daran gehen, den ersten Versuchsmotor auf Grund der bisherigen Erfahrungen so umzubauen, daß er wirklich betriebsfähig wurde. Dieser zweite Motor von 12 HP war naturgemäß noch sehr unvollkommen; nichtsdestoweniger stellten die Ende 1895 damit erzielten Ergebnisse ihn sofort an die Spitze der heutigen Wärmemotoren. Die Maschine hat monatelang auf die Transmission der Augsburger Maschinenfabrik mit Petroleum wie mit Leuchtgas gleich gut und zuverlässig gearbeitet. Gegründet auf die neueren Erfahrungen wurde dann ein dritter, ganz neuer, constructiv vervollkommneter und einheitlicher Motor von 20 HP gebaut, der Anfang dieses Jahres mit Petroleum erprobt wurde. Die betreffenden Versuche sind von ersten Fachleuten Deutschlands, der Schweiz und Frankreichs, theils Professoren, theils Abgeordneten industrieller Werke, angestellt und haben ganz übereinstimmende Ergebnisse geliefert. Es steht danach fest, daß der neue Motor alle bisherigen Wärme-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, Nr. 11, Seite 476.

motoren in der Ausnutzung der Wärme übertrifft. Zieht man einen Vergleich mit dem vorher für die Dampfmaschine gegebenen Werthe, so ist der Wirkungsgrad des Dampfkessels hier 100 %, da die ganze Verbrennungswärme auf den arbeitenden Körper: die Luft, übertragen wird. Der theoretische Wirkungsgrad der Verwandlung von Wärme in Arbeit ist 50 bis 70 %, also durchschnittlich doppelt so hoch wie bei der Dampfmaschine. Davon werden 70 bis 80 % wirklich gewonnen, also wiederum erheblich mehr als bei der Dampfmaschine. Niedriger als bei der Dampfmaschine ist der mechanische Wirkungsgrad des neuen Motors mit 71 bis 75 %; doch ist mit Sicherheit zu erwarten, dafs er bei weiteren Ausführungen sich steigern wird. Aber auch, wie die Sache heute liegt, erhält man einen Gesammtwirkungsgrad von 26,6 %; d. h. 26,6 % Wärme, mehr als doppelt so viel wie bei der besten Dampfmaschinenanlage, werden in nutzbare Arbeit verwandelt. Mit diesen Zahlen übertrifft der neue Motor gleichfalls weitaus die besten bisherigen Gas- und Petroleummaschinen. In der That betrug auch der Petroleumverbrauch des Motors unter laufenden Betriebsbedingungen bei normaler Leistung nach den übereinstimmenden Ergebnissen aller Versuche nur 250 g für eine HP-Stunde.

Von den Vorzügen des neuen Motors sind die folgenden hervorzuheben:

Der specifische Verbrauch steigert sich bei abnehmender Leistung so gut wie gar nicht, eine Eigenschaft von weitragender Bedeutung, da ja in der Wirklichkeit eine Maschine selten mit ihrer gröfsten Leistung arbeitet;

die Maschine erhält in Bezug auf ihre Leistung sehr kleine Abmessungen;

die Leistung kann wie bei Dampfmaschinen durch Veränderung der Füllung geregelt werden;

jede innere Verschmutzung ist beseitigt, weil die Verbrennung vollkommen ist und Rückstände nicht bleiben.

Wenn nach dem Gesagten der Motor für Petroleum voll entwickelt ist, so ist doch sein Gebiet weit umfassender. Es ist schon erwähnt, dafs er auch bereits mit Leuchtgas gearbeitet hat; Versuche hierüber stehen bevor. Ihre volle Bedeutung wird aber die neue Maschine erst erhalten, wenn sie imstande sein wird, gewöhnliche Steinkohle zu verwerthen. Für diesen Zweck ist in Augsburg ein grofser Verbundmotor für 150 HP in Verbindung mit einem Kraftgasgenerator in der Aufstellung begriffen. Es ist nämlich von vornherein als zweckmäfsiger anzusehen, die Kohle zunächst zu vergasen und so als Brennstoff zu benutzen, statt sie unmittelbar in staubförmigem Zustande im Motor zu verbrennen. Allerdings ist die Anwendung des Generators wieder mit Verlusten verknüpft, die etwa denen der besten Dampfkessel entsprechen; es liegen aber Gründe vor, anzunehmen, dafs in nicht zu langer Zeit diese Verluste sich zum gröfsten Theil noch werden beseitigen lassen. Hierauf müssen sich die Anstrengungen der Ingenieure richten, hier ist ein ergiebiges und dankbares Feld ihrer Arbeit, und es ist gar kein Zweifel, dafs die Vereinigung eines Gasmotors mit einem rationellen Wärmemotor, dessen Betriebseigenschaften denen der Dampfmaschine ähnlich sind, die Frage des Ersatzes der Dampfmaschine ihrer Lösung näher bringen wird.

Professor Schröter-München berichtete alsdann noch unter lebhafter Zustimmung der Anwesenden über seine Versuche mit dem „rationellen Wärmemotor“; aus den bisherigen grofsen Erfolgen schöpft er die Ueberzeugung, dafs noch weitere und glänzendere Resultate erreicht werden.

Commerzienrath Kuhn schlofs alsdann mit dem Ausdruck lebhaftesten Dankes die Versammlung. Am Nachmittag fanden Ausflüge in die Umgebung von Wilhelmshöhe, am Donnerstag noch eine Fahrt auf der Fulda nebst Besichtigung einiger Fabriken statt.

Der Verlauf war nach jeder Richtung hin befriedigend und gereicht dem gastgebenden Bezirksverein zu hoher Ehre.

## Berg- und Hüttenmännischer Verein zu Siegen.

(Hauptversammlung vom 5. April 1897.)

Aus dem vom Geschäftsführer Ingenieur H. Macco erstatteten inhaltsreichen und vielseitigen Geschäftsbericht entnehmen wir, dafs dem Verein zur Zeit 107 Firmen mit 154 Werken und 20955 Arbeiter angehören.

Der Verein hat sich u. a. mit den Entwürfen zum neuen Handelsgesetz und des Gesetzes über die Abänderung der Invaliditäts- und Altersversicherung beschäftigt; an der Weltausstellung in Paris sich zu betheiligen ist die Gruppe der Roheisenindustrie bereit. Die Errichtung einer Fachschule für die Arbeiter der Eisenindustrie ist in Erwägung gezogen.

Die seit einigen Jahren in Aussicht genommenen Versuche über das Rosten der Bleche verschiedener Herstellungsart sind im vergangenen Jahre soweit gediehen, dafs die Königliche Staatsregierung die Versuchsanstalt zu Charlottenburg ermächtigt hat, diese Versuche kostenfrei vorzunehmen. Infolgedessen hat der Verein die hierfür erforderlichen Materialien beschafft und der Versuchsanstalt eingesandt. Die Kosten sind von der Gruppe der Walzwerke getragen worden. Die Versuche selbst werden mindestens zwei Jahre in Anspruch nehmen.

Neben anderen, namentlich Tariffragen, hat man sich mit den Eisenbahnprojecten Ennetrop-Wenmenen, Weidenau-Hainer, Weidenau-Strafsebersbach und einer Kleinbahn im Kreise Siegen beschäftigt.

Ueber die Lage des Eisenstein-Bergbaues und der Roheisenerzeugung berichten die Vorstände der betreffenden Syndicate eingehend. Es kann daher heute an dieser Stelle nicht mehr die Aufgabe sein, in demselben Mafse, wie dies früher geschah, diese Industrien zu behandeln, und begnügen wir uns mit einer kurzen Angabe.

| Es waren: | 1895 | 1896 | | |
|---|---|---|---|---|
| Gruben in Betrieb . . . | 155 | 178 | + | 23 |
| Anzahl der Arbeiter . . | 12 674 | 13 289 | + | 906 |
| Förderung an Eisenstein | 1 531 991 t | 1 765 509 t | + | 233 518 t |
| Werth . . . . . | 11 080 771 ℳ | 15 451 942 ℳ | + | 4 441 171 ℳ |
| oder f. d. Tonne Eisenstein | 7,18 „ | 8,75 „ | | |
| Gesammtförderung der Gruben in Tonnen . . | 1 664 359 | 1 899 678 | + | 235 319 |
| Werth . . . . . | 13 195 641 ℳ | 18 116 027 ℳ | + | 4 420 386 ℳ |

Die Preise für rohen Spatheisenstein, welche thatsächlich von den Hütten gezahlt wurden, betrugen im Anfang des Jahres 1896 = 69 bis 74 ℳ, für gerösteten Spatheisenstein 96 bis 106 ℳ für 10 t. Dieselben stiegen im Laufe des Jahres auf 88 bis 96 ℳ für rohen und 124 bis 137 ℳ für gerösteten Spatheisenstein. Der oben angegebene Durchschnittspreis, welchen die Gruben erzielt haben, zeigt, dafs dieser Ertrag durchaus kein unmäfsiger war und sich der thatsächlichen wirthschaftlichen Lage anschlofs.

Im laufenden Jahre stellen sich die Preise bei den gethätigten Abschlüssen: für rohen Spatheisenstein Anfang des Jahres 98 bis 104 ℳ und steigend bis zum Schlufs des Jahres auf 113 bis 119 ℳ für 10 t, für gerösteten Spatheisenstein Anfang des Jahres 134 bis 167 ℳ für 10 t.

Die Verkaufsvereinigung hat ihre Erzeugung für das laufende Jahr ganz abgeschlossen und steht im Begriff, auch die Abschlüsse für das erste Quartal 1898 zu thätigen.

Bei den Hochöfen des Vereinsbezirks betrug:

| | 1895 | 1896 | | |
|---|---|---|---|---|
| die Roheisenerzeugung . . t | 455 158 | 598 291 | + | 143 133 |
| im Werthe von . . . . . ℳ | 20 330 406 | 30 782 059 | + | 10 391 563 |
| Es waren beschäftigt Arbeiter | 1 751 | 2 105 | + | 354 |

Die Zahl der in Betrieb befindlichen Oefen ist dieselbe geblieben. Neubauten sind nicht in Ausführung.

Von den einzelnen Zweigen der hiesigen Industrie hat sich der Werth der Production beim Roheisen am meisten gesteigert. Es erscheint dies natürlich unter Berücksichtigung, dafs die Werke nur theure Rohmaterialien einkaufen konnten. Dieser Steigerung entspricht der Verdienst der Hochofenwerke keineswegs.

Die Steigerung der Production vertheilt sich ziemlich gleichmäfsig auf die einzelnen Sorten, so dafs in dieser Beziehung nichts hervorzuheben ist. Die Preise stiegen von 46 bis 48 ℳ für Puddel- und Stahleisen im Anfang des Jahres allmählich bis zu 58 bis 60 ℳ. Die letztangeführten Preise werden allerdings ausschliefslich auf Lieferungen im Jahre 1897 geltend sein. Spiegeleisen notirte im I. Quartal 1896 52 bis 54 ℳ und stieg allmählich bis zu 66 ℳ. Die noch im Jahre 1895 bestehende Productionseinschränkung von 5 % wurde Ende Februar v. J. aufgehoben. Der Absatz des Roheisens stieg im Siegerland, sowie im übrigen Deutschland, in Belgien und Frankreich. Er ging dagegen zurück im überseeischen Verkehr und im ganzen sonstigen Ausland. Auf den Hochöfen waren 2105 Arbeiter, gegen 1752, also 209 Arbeiter mehr beschäftigt, als im vorhergehenden Jahre.

Im Laufe des vergangenen Jahres wurde eine engere Vereinigung zwischen dem rheinisch-westfälischen Roheisensyndicat und dem hiesigen zustande gebracht. Diese Vereinigung ist in einer glücklichen Form insoweit erfolgt, dafs eine genügende Selbständigkeit der hiesigen Verkaufsstelle verbleibt, um die hiesigen Kunden ihren besonderen Bedürfnissen entsprechend bedienen zu können. Aufserdem ist der Verkehr in Spiegeleisen, sowie der Verkehr mit dem Ausland überhaupt der hiesigen Verkaufsstelle selbständig überlassen.

Die Betheiligungsziffern sind in seitherigen von den Syndicaten behandelten Absatzgebieten: für Rheinland-Westfalen 67,43 %, für das Siegerland 32,57 %; in den übrigen Gebieten: für Rheinland-Westfalen 36,42 %, für das Siegerland 63,58 %.

In der dem Bericht beiliegenden graphischen Darstellung ist die Entwicklung der Preise für rohen und gerösteten Spatheisenstein, Kohlen und Koks sowie Roheisen in übersichtlicher Weise vom Jahre 1870 bis heute zusammengestellt.

Die Verhältnisse der Puddel-, Walz- und Hammerwerke stellten sich wie folgt:

| | 1895 | 1896 | | |
|---|---|---|---|---|
| Gesammterzeugung . . . . t | 189 484 | 234 673 | + | 45 189 |
| im Werthe von . . . . . ℳ | 19 472 245,6 | 26 902 409 | + | 7 430 115 4 |

An der Mehrerzeugung waren vorwiegend betheiligt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Luppen und Luppenstäbe . t | 21 911 | 28 373 | + | 6 462 |
| Walzeisen und Platinen . . t | 24 137 | 28 093 | + | 3 956 |
| Flufseisenblech . . . . . t | 85 533,5 | 104 814 | + | 18 281,4 |

Dagegen betrug die Erzeugung an:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Schweifseisenblech . . . t | 2 667 | 1 966 | – | 701 |
| Es wurden Arbeiter beschäftigt | 2 804 | 3 317 | + | 513 |

Es scheint, dafs der Markt für Schweifseisenbleche als verloren zu betrachten ist, während der Verbrauch von gutem Schweifseisen zu anderen Zwecken allmählich wieder zunimmt. Wenn die Werke dieses Zweiges unserer Eisenindustrie im vergangenen Jahre auch voll beschäftigt gewesen sind, so kann von einem wirklich guten Geschäftsjahr im Vergleich zu den vorher erwähnten Theilen doch nicht berichtet werden. Für den gröfsten Theil der Erzeugung mufs das gesammte Rohmaterial von auswärts bezogen werden und ruhen hohe Frachten auf demselben. Die Werke stehen aufserdem den geschlossenen Vereinigungen des Kohlensyndicats und der grofsen Flufseisenwerke gegenüber, die in der Lage sind, ihnen die Preise nach ihrem Ermessen zu dictiren. Demgegenüber ist es bisher nicht möglich gewesen, die Walzwerke zu einem Zusammenschlufs zu bringen, um wenigstens ein kleines Gegengewicht gegen diese grofsen Vereinigungen zu besitzen. Die Lage unserer Werke ist und bleibt daher eine schwierige. Die Lebhaftigkeit des Geschäfts, welche im ersten Halbjahr 1896 vorhanden war, hat im zweiten Halbjahr nachgelassen. Heute liegen auf diesen Werken Aufträge für längere Zeit nicht vor.

Verhältnifsmäfsig am günstigsten lag der Absatz in Schweifseisenluppen. Die Preise für dieselben stiegen dementsprechend von 82 ℳ im Anfang des Jahres bis auf 98 ℳ beim Schlufs desselben. Qualitätsschweifseisen schwankte von 118 bis 138 ℳ im Laufe des Jahres, Grobbleche zum Flufseisen zwischen 115 bis 135 ℳ, Feinbleche 130 bis 140 ℳ. Der letztere Preis dürfte mit Anfang dieses Jahres um mehrere Mark zurückgegangen sein. Sehr gesucht war Blechschrott, dessen Preis sich von 46 ℳ allmählich auf 62 ℳ erhöhte. Die Preise für Puddelschlacken stiegen von 120 ℳ bis 133 ℳ. Für die Rohmaterialien, welche die hiesigen Werke beziehen mufsten, bezahlten dieselben für Flufseisenplatinen anfangs 83 ℳ, mit Schlufs des Jahres 105 ℳ, Flufseisenblöcke anfangs 76 ℳ, mit Schlufs 92 bis 93 ℳ.

Die mit dem 4. April d. J. in Wirkung getretene allgemeine Ermäfsigung der Kohlenfrachten hebt den Vortheil wieder auf, welchen die hiesigen Werke gegenüber der Concurrenz bisher hatten. Da der Herr Minister der öffentlichen Arbeiten mit Verfügung vom 2. Juli 1895 die Nothlage der Puddel- und Walzwerke anerkannt und aus diesem Grunde bis zum Jahre 1899 der hiesigen Walzwerksindustrie eine Ausnahmestellung eingeräumt hat, so kann erwartet werden, dafs ein demnächst zu erfolgender diesseitiger Antrag entgegenkommende Aufnahme finden wird.

Bei den Eisengiefsereien des Vereinsbezirks betrug:

| | 1895 | 1896 | | |
|---|---|---|---|---|
| die Erzeugung . . . . . t | 30 227 | 35 994 | + | 5 767 |
| im Werthe von . . . . . ℳ | 4 316 924 | 5 586 454 | + | 1 269 530 |
| die Erzeugung an Walzen betrug t | 20 507 | 23 863 | + | 2 956 |
| im Werthe von . . . . . ℳ | 3 021 257 | 3 817 010 | + | 793 753 |
| Arbeiter wurden beschäftigt . . | 958 | 1 075 | + | 117 |

Die Ausfuhr der hiesigen Walzengiefsereien nach dem Ausland stieg von 2272,26 t in 1894 auf 3642,56 t in 1896.

Der Bericht verbreitet sich dann noch ausführlich über die Nothwendigkeit des Ausbaues der Eisenbahnen, nicht nur durch Neubeihahnen, sondern auch durch Vollbahnen, die Tarifirung der Massengüter im Vergleich zu derjenigen der Vereinigten Staaten und über den Aufschwung der russischen Industrie.

## Verband deutscher Elektrotechniker.

Die 5. Jahresversammlung des Verbandes deutscher Elektrotechniker fand vom 10. bis 13. Juni in Eisenach statt. Von den 1821 Mitgliedern, die der Verband augenblicklich zählt, waren etwa 130, also rund 7 % in Eisenach anwesend. Den Vorsitz führte Baurath Stübben-Köln.

Im Jahresbericht des Generalsecretärs wurde erwähnt, dafs der Gesetzentwurf, betreffend „elektrische Mafseinheiten", von der Regierung dem Verbande zur Begutachtung übermittelt worden ist und dafs der Ausschufs des Verbandes sich mit dieser Angelegenheit, zu welcher auch die Aichung von Elektricitätszählern gehört, eingehend beschäftigt hat.

Auf eine Eingabe des Verbandes an die Regierung, betreffend den Schutz der Industrie gegen rechtswidrige Zueignung elektrischer Arbeit, ist der Bescheid ertheilt worden, dafs die Regierung sich mit der Angelegenheit beschäftigt.

Unter den Commissionsberichten war wohl jener über Sicherheitsvorschriften für Hochspannungsanlagen der wichtigste. In der Berichterstattung, welche Hr. Görges übernommen hatte, wurden in gedrängter Kürze die Gesichtspunkte aufgeführt, welche bei der Abfassung der einzelnen Paragraphen mafsgebend waren. Trotzdem die Arbeiten der Commission in der denkbar gründlichsten Weise gemacht worden sind, glaubte die Commission bei der Neuheit des Gegenstandes und den spärlichen bisher vorliegenden Erfahrungen doch, die endgültige Annahme ihrer Vorschriften nicht schon jetzt empfehlen zu sollen, sondern beantragte, dafs die Jahresversammlung diese Regeln als eine brauchbare Richtschnur zur Errichtung und zum Betriebe von Hochspannungsanlagen vorläufig anerkennt, und dafs nach zwei Jahren, während welcher Zeit die Commission über den Gegenstand Erfahrungen sammeln wird, eine definitive Annahme von Vorschriften eintreten soll. Dieser Antrag wurde von der Jahresversammlung angenommen.

Die Beschlufsfassung über Glühlampennormalien wurde auf Antrag der Glühlampencommission auf ein Jahr vertagt. Allerdings hatte die Glühlampencommission, in welche auch die Vereinigung der Vertreter von Elektricitätswerken Delegirte entsandt hatte, ihre Arbeit beendigt und auch ihre Vorschläge zu Normalien und Lieferungsbedingungen in der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ 1896, Heft 45, veröffentlicht. Der Vorsitzende der Vereinigung der Vertreter von Elektricitätswerken hatte jedoch kurz vor der Jahresversammlung dem Vorstande des Verbandes mitgetheilt, dafs die Vereinigung die Vorschläge der Commission nicht als eine Lösung der Glühlampenfrage in Bezug auf die Lieferungsbedingungen betrachten könne und demnächst abgeänderte Vorschläge machen werde. Infolgedessen hat die Jahresversammlung die Beschlufsfassung auf ein Jahr vertagt, um der Glühlampencommission Gelegenheit zu geben, den Gegenstand noch einmal gemeinschaftlich mit den Vertretern der Elektricitätswerke zu berathen. In Bezug auf die rein technische Frage der Methoden, nach denen photometrirt werden soll, war eine Vertagung nicht nothwendig; andererseits bietet ein einheitliches Mefsverfahren für die Fabricanten von Glühlampen sowohl als für die Consumenten so viele Vortheile, dafs die Versammlung nach Entgegennahme des von Hrn. Heller erstatteten Berichts der Subcommission die darin niedergelegten Anweisungen zur Prüfung von Glühlampen angenommen hat.

Für die Behandlung der Frage der photometrischen Einheiten hatte der Verband zwar keine eigene Commission eingesetzt; da er aber bei dem Genfer Congrefs durch die HH. Hartmann und Kapp vertreten war und da der Elektrotechnische Verein die von ihm angenommenen photometrischen Einheiten auch dem Verbande zu Annahme empfohlen hatte, wurde dieser Gegenstand unter Genehmigung des Ausschusses auf die Tagesordnung gesetzt. Bekanntlich hat die Photometrische Commission des Elektrotechnischen Vereins gemeinschaftlich mit der Lichtmefs-Commission des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern einen Vorschlag für photometrische Einheiten ausgearbeitet, welcher im Elektrotechnischen Verein discutirt und unter Vorbehalt einiger kleiner Aenderungen angenommen wurde. Diese Aenderungen sind von der Lichtmefscommission der Gas- und Wasserfachmänner angenommen worden, und in dieser endgültigen Form wurden die Beschlüsse des Elektrotechnischen Vereins der Jahresversammlung vorgelegt, welche dieselben auch einstimmig annahm.

Einer von einem Verbandsmitglied ausgehenden Anregung folgend, wurde eine Commission eingesetzt, welche Normalien für die sogenannten Edisongewinde der Glühlampensockel ausarbeiten soll. Diese Normalien sollen bei der Geschäftsstelle des Verbandes in genügender Anzahl deponirt und an die Fabricanten von Lampen und Fassungen abgegeben werden. Auf diese Weise wird es möglich werden, dem jetzt manchmal auftretenden Uebelstand, dafs Lampen und Fassungen verschiedener Bezugsquellen nicht zusammenpassen, abzuhelfen.

Die zahlreichen Vorträge hatten für den Eisenhüttenmann kein directes Interesse.

Als Ort für die nächste Jahresversammlung wurde Frankfurt gewählt.

## Gesellschaft der Bergingenieure zu St. Petersburg.

In der Januar-Sitzung sprach Staatsrath Wladimir F. Berner über die

**directe Metallgewinnung unmittelbar aus Erzen.**

Der Gegenstand wurde an anderer Stelle* bereits berührt und dort auf die umfangreiche Patentschrift verwiesen. Wir können uns daher hier darauf beschränken, die theoretischen Grundlagen näher zu erörtern.

Wie aus den Figuren (1–4) ersichtlich ist, besteht die neue Einrichtung zunächst aus einem Regenerativ-Doppelhochofen (Zwillingsofen) *A* mit an die Gestelle angeschlossenen Frischräumen *D*. Die Schächte *A B* sind durch senkrechte, durch Gewölbe verstärkte Scheidewände *f* abgetheilt. Die hohlen Schachtwände (Gasmäntel) *O* (Fig. 1) dienen zur äufseren Beheizung der inneren Schächte. Die Ein- und Ausströmungs-Kanäle 11 und 12 stehen mit jenen in Verbindung; im Gestelle münden die Gas- bezw. Luftzuführungskanäle 13, 14. Durch die rohrförmigen Pfeiler *M* und *N*, die sowohl als Träger der Gestelle und Schächte dienen, zugleich aber mit den entsprechenden Regeneratoren *Y* und *Z* für Gas und Luft in Verbindung stehen, erfolgt die Zuleitung der Gase zu den erwähnten Gasmänteln *O* und der Luft zu dem unterhalb der Gasmäntel angeordneten Luftkanal 8. Ein Gasregulator *P* dient zur Verbindung beider Hochofenhälften und zur Zuführung des aus dem Generator kommenden Halbwassergases sowie zur Regelung der Zuströmung der Gase aus der einen in die andere Ofenhälfte. Zwischen den Schächten, im Regulator *P* und in den Gas- und Windleitungsröhren sind Kanalschieber *w* angeordnet; desgleichen sind Schieber *z* vorgesehen in den Kanälen 9 und 10 und Schieber *m* (Fig. 1)** zwischen den Gestellen und zugehörigen Frischräumen. Aufserdem besitzt jedes Gestelle ein Stichloch *y* zum Ablassen des geschmolzenen Roheisens und oberhalb desselben eine Schlackenform *x*. Die Luft wird den Regeneratoren durch die Schlackengruben 23 zugeführt und hierbei durch die heifse Schlacke oder durch soeben abgegossene Gufsgegenstände vorgewärmt. Jedes Gestell besitzt eine bestimmte Anzahl Formen mit Düsen, durch welche aus den Luftleitungsröhren Wind eingeblasen werden kann, ebenso wie durch die Injectionskanäle. An der Aufsenseite beider Ofenhälften sind Gasvertheilungsapparate *JJ* nebst Gasreinigern angeordnet, die zur Leitung und Regelung des Hochofenganges dienen, während die mittleren Gasvertheiler *K K* zur Speisung aller Hülfsapparate mit regenerirten Gichtgasen dienen.

* S. „Stahl und Eisen“ 1894 Nr. 19 und 1895 Nr. 5.

** Speciell Fig. 1a steinere (feuerfeste) Schieber mit eingeschlossener Armatur nebst Hebe- und Senkvorrichtung, die an der Ofenbrust angebracht ist.

Zur ununterbrochenen Darstellung eines aus Generatorgas und Wassergas bestehenden Mischgases (Halbwassergases) dient ein Generator (Fig. 5 – 12) mit einem durch eine senkrechte Scheidewand in zwei Hälften (*A A*) getheilten Schacht und einer abwechselnd mit der einen oder andern Schachthälfte zu verbindenden Gasleitung *C*. Die Düsen *f g* (Fig. 6) dienen zur Zuleitung von Wind am oberen und unteren Ende der Schachthälften, während an der Vereinigungsstelle der letzteren der Dampfkanal *j* (Fig. 5) einmündet, welchem der in unterhalb des Schachtes angeordneten Regeneratorkammern (*B*) überhitzte Dampf durch Kanäle (*a c*) und eine die abwechselnde Verbindung der Regeneratoren mit dem Dampfkanal derart verdichtet, dafs sie in die Windleitung mit einem für den metallurgischen Zweck ausreichenden Druck eintritt und eine Temperatur bis 700° besitzt. Die Prefsluft selbst wird, um Wärmeverlusten durch deren Ausdehnung vorzubeugen, erhitzt, indem die Zuleitungsrohre derselben im Rauchkanal verlegt sind und daselbst vorgewärmt werden.

Was nun das Verfahren mit Hülfe der beschriebenen Einrichtung zur Gewinnung von Metallen (z. B. Eisen oder Stahl) direct aus Erzen betrifft, so wird die Eigenartigkeit desselben durch die eigenthümliche Construction des Ofens bedingt, bei welcher die Führung des Betriebes unter abwechselnder Windzuleitung in die eine oder andere Ofenhälfte ver-

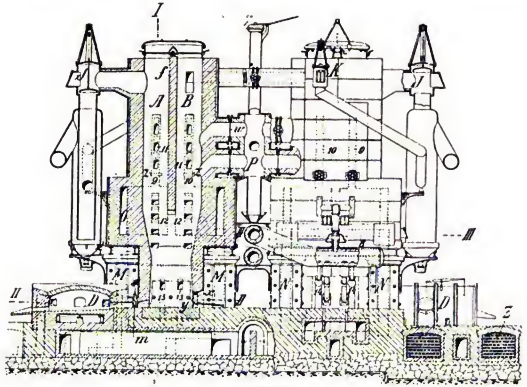


Fig. 1.

oder mit dem Rauchkanal herstellende elliptische und schräg gestellte Klappe (*e*) zugeführt wird, wobei zur eventuellen Erhitzung des Schachtes durch Gichtgase Kanäle (*k l u*) vorhanden sind.

Die Arbeitsweise dieses Generators ist dadurch gekennzeichnet, dafs in dem zweitheiligen, mit Kohle beschickten Generatorschacht durch abwechselndes Einblasen von Wind und überhitztem Wasserdampf in die eine oder andere Schachthälfte bei eventueller gleichzeitiger äufserer Erhitzung desselben durch Gichtgase in der einen Schachthälfte die Erzeugung von Generatorgas stattfindet, woraus nach Ueberführung des Generatorgases in die andere Schachthälfte in dieser durch die Zerlegung von Wasserdampf Halbwassergas hergestellt wird.

Die Einrichtung des Winderhitzers mit durch heifsen Wind gespeisten Injectoren ist aus der Beschreibung* ersichtlich. Die Windbeschaffung geschieht überhaupt durch Ansaugen der im Regenerator erhitzten Luft vermittelst Injectoren, die mit Druckluft vom Compressor aus betrieben werden. Durch die hohe Spannung der letzteren von mehreren Atmosphären wird die beim Passiren durch Gitter vor dem Eintritte in die Injectoren vom Staube gereinigte atmosphärische Luft infolge der Ausdehnung der Prefsluft beim Durchgang durch die Injectorendüsen mittelst der Glockenventil-Stellung in den Gasvertheilungsapparaten *J J* erfolgt, wobei gleichzeitig und ununterbrochen zwei Processe: Roheisenerzeugung bei eingeblasenem Winde in einer und Reduction des Eisens ohne Kohlung desselben und ohne

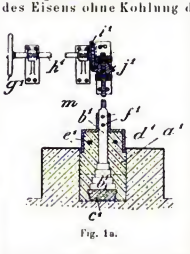


Fig. 1a.

Windzuleitung in der andern Hälfte vor sich gehen. In ersterem Falle ist das Glockenventil geschlossen, im zweiten geöffnet, d. h. der Ofen mit der Esse in Verbindung gebracht. Bei Umstellung der Glockenventile kommt also zum bereits erzeugten Roheisen in der ersten Hälfte das reducirte, ungekohlte Eisen des sich bildenden Eisenschwammes hinzu und löst sich im Roheisen auf. Schliefslich wird durch die Wechselwirkung des Roheisens und Eisenschwammes ein Stahlproduct erzeugt, welches im Flammofenherde des angeschlossenen Frischraumes seine Vollendung erlangt. Gleichzeitig bildet sich bei geöffneter Windzuleitung in der

* Siehe „Stahl und Eisen" 1895 Nr. 5.

anderen Hochofenhälfte neuerdings Roheisen, welches bei der nächsten Ventilumstellung wieder zu Stahl verarbeitet wird u. s. w.

Zur Ausführung dieses Verfahrens dient fester und gasförmiger Brennstoff. Ersterer hat den Zweck, das zur Auflösung des Eisens nothwendige Roheisen zu erzeugen, letzterer die zum Schmelzen von Stahl

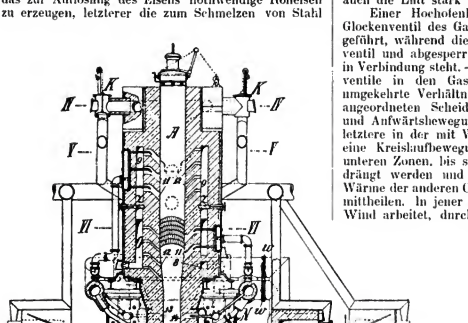


Fig. 2.

oder Eisen erforderliche hohe Temperatur zu beschaffen. Der feste Brennstoff wird wie gewöhnlich mit den Erzen aufgegeben, jedoch nur in solcher Menge, wie es für die Kohlung des Eisens zur Roheisenbildung und für die Zersetzung der Verbrennungsproducte zur Bildung wiederum wärme-

Fig. 3.

erzeugender Gase in dem Hochofen selbst erforderlich ist. Die übrige Wärmemenge jedoch, die zur Reduction des Eisens und der andern Elemente, die in das Roheisen übergehen, zur Zersetzung des Kalksteins, zur Verdampfung des hygroskopischen Wassers, Bildung der Schlacken und des Schmelzproductes erforderlich ist, sowie jene Wärmemenge, die von den entwickelten Gasen fortgeführt wird, soll durch die Verbrennung der zugeführten Gase im Gestell und Schaeht erzeugt werden.

Unter gleichzeitiger Benutzung der von den Gichtgasen erhitzten, rings um den Ofen angeordneten Regeneratoren treten sowohl das Halbwassergas, als auch die Luft stark erhitzt in den Ofen.

Einer Hochofenhälfte wird bei geschlossenem Glockenventil des Gasvertheilungsapparates Wind zugeführt, während die andere bei geöffnetem Glockenventil und abgesperrter Windzuleitung mit der Esse in Verbindung steht. — Durch Umstellung der Glockenventile in den Gasvertheilungsapparaten tritt das umgekehrte Verhältniß ein. — Die in den Schächten angeordneten Scheidewände verursachen eine Ab- und Aufwärtsbewegung der Gase, außerdem erhalten letztere in der mit Wind betriebenen Hochofenhälfte eine Kreislaufbewegung aus den oberen nach den unteren Zonen, bis sie von neugebildeten Gasen verdrängt werden und in regenerirten Zustande ihre Wärme der anderen Ofenhälfte und den Hülfsapparaten mittheilen. In jener Hochofenhälfte, die mit heißem Wind arbeitet, durch welchen dann die Gicht- und Generatorgase eingeblasen werden, geht die Roheisenschmelzung mit allen sie begleitenden Reactionen vor sich; in der anderen Hälfte findet indessen nur Reduction der Erze durch die mittels des Essenzugs angesaugten Gase statt.

Bei der Verbrennung des aus dem Generator kommenden Halbwassergases und der aus der angeschlossenen Ofenhälfte einströmenden regenerirten Gichtgase entsteht eine Temperatur bis 2200°, wobei die Kohlung des sich reducirenden Eisens nicht mehr stattfindet, sondern letzteres auf das ausgeschmolzene Roheisen einwirkt, wodurch Stahl entsteht. Das rasche Schmelzen wird also durch eine grofse Menge von Gasen, die in gegebener Zeit den Ofen durchziehen, und durch eine hohe Verbrennungstemperatur bedingt, wobei nicht nur Metall gewonnen wird, sondern auch die Verbrennungsproducte dermafsen erhitzt werden, dafs ihre Zersetzung und Anreicherung auf Kosten der festen durchglühten Kohle vor sich gehen kann. — Infolge dessen bilden sich regenerirte Gase, die einen hohen pyrometrischen Effect bewirken.

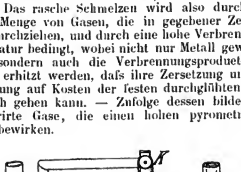


Fig. 4.

Ueberhaupt beträgt nach Berechnung die Potentialenergie des Halbwassergases 1395 Cal. zum Unterschied von dem gewöhnlichen Generatorgas, welches nur 819 Cal. giebt, während die Potentialenergie der Gichtgase aus der roheisenerzeugenden Hochofenhälfte 1065 Cal. gegen 672 Cal. gewöhnlicher Hochofengichtgase beträgt. Gleiche Theile der in der roheisenerzeugenden Ofenhälfte regenerirten Gicht-

gase und des Halbwassergases geben ein Gemisch, dessen Wärmeeffect 1230 Cal. ausmacht. Diesem Umstande verdanken wir die Bildung einer Temperatur im Herde der stahlerzeugenden Ofenhälfte von 2200°, bei welcher das Eisen vor Kohlenstoffaufnahme geschützt ist. —

Die Regeneratoren für die Hochofengestelle werden, wie oben erwähnt, durch die Gichtgase,

Die auf diese Weise zuwege gebrachten Vortheile beziehen sich sowohl auf die Roheisen-, als auf die Stahl- und Eisenerzeugung. Es soll ein Wärmezuwachs durch denselben Procefs und durch die Wärmeregeneration entstehen, wodurch nach Mafsgabe der nachstehenden Berechnung sowohl die Brennmaterial-Ersparnifs, als auch die Erzeugung verdoppelt werden soll.

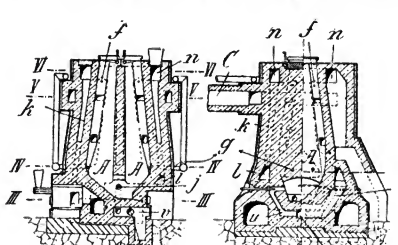


Fig. 5.

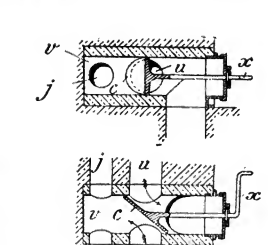


Fig. 6.



Fig. 11 und 12.

dagegen jene für die Frischräume zur Herstellung des fertigen Flufsmetalls mittels rückkehrender Flamme geheizt. —

Nicht minder wesentliche Vortheile sollen nach Angabe des Vortragenden entstehen durch die Erhitzung des inneren Schachts von aufsen vermittelst des zu diesem Zwecke rings um den Schacht freigelassenen Raums, welcher mit der Wärmequelle, dem Mischgase aus dem Generator, durch die Kanäle der Pfeiler und Regeneratoren in Verbindung steht

Um den wissenschaftlichen Beweis der Zweckmäfsigkeit der neuen Einrichtung und des beschriebenen Verfahrens zu erbringen, führt der Vortragende aus seiner Praxis ein Beispiel der Roheisengewinnung aus den Magneteisenerzen des Berges Blagodat, des sog. Gorublagodatskischen Hüttenbezirkes in dem Gouvernement Perm an und stellt diesem vergleichshalber das neue Verfahren gegenüber.

Um der Wirklichkeit näher zu kommen, sind für die Zusammensetzung der Endproducte: des Roh-

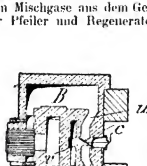


Fig. 7.

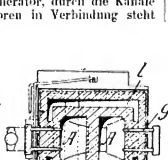


Fig. 8.

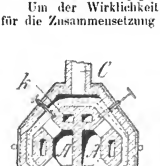


Fig. 9.

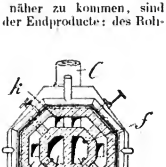


Fig. 10.

und die innerhalb des Ofens entwickelte Wärme verstärkt, wodurch alle Reactionen rascher vor sich gehen, was vermehrten Gichtenwechsel und gröfsere Erzeugung zur Folge hat. Aufserdem wird die ganze Wärme durch die Gase aus einer Ofenhälfte in die andere übergeführt, wobei nach vollständiger Ausnutzung ihrer potentiellen Energie dieselben durch neue in dem Ofen entstandene und von aufsen zugeführte Gase verdrängt werden und sich zur schliefslichen Abgabe ihrer Wärme nach den Hülfsapparaten, den Dampfkesseln, Generatoren, Regeneratoren, Röstöfen u. s. w. begeben. Endlich führt der durch die Regenerirung der Gase aus den Verbrennungsproducten frei werdende Sauerstoff zu einer bedeutenden Verminderung des Windbedarfs.

eisens mit dem in demselben vorhandenen Schwefel, Phosphor u. s. w. sowie der Schlacke, wie sie sich durch die Analyse ergeben haben, Mittelwerthe angenommen. Die örtliche Erzbeschickung besteht aus: $FeO$ 22,86, $FeO_3$ 50,81, $Mn_3O_4$ 0,69, $MgO$ 2,22, $CaO$ 6,26, $Al_2O_3$ 4,41, $SiO_4$ 12,37, $CO_2$ 0,38, welche von 0,9 Kalk-steinzuschlag stammt. Als fester Brennstoff diente Holzkohle von folgender Zusammensetzung: C 86,5, $CO_2$ 2,76, $CO$ 1,15, $CH_4$ 0,6, H 0,06, N 0,43, $H_2O$ 6,5, Asche 2,00.

In dem gewöhnlichen Hochofen werden zur Erzeugung von 100 kg Roheisen aufgegeben: Erzbeschickung 180, Kohle 137, Luft 625 Gwth. Von der Schmelzung rühren her: Roheisen 100, Schlacken 47, Gase 795 Gwth.

Die Zusammensetzung des Roheisens sei: C 3,92, Si 0,79, P 0,06, S 0,03, Mn 0,43, Fe 94,68. Die Schlacke enthalte: $SiO_2$ 44,02, $Al_2O_3$ 17,29, CaO 24,48, MgO 8,67, MnO 1,30, FeO 3,68.

Je 100 Theile Erzschicht enthalten:

FeO 22,86 mit einem Gehalte von $22{,}86 \times 0{,}778 = 17{,}78$ Fe

$Fe_2O_3$ 50,81 mit einem Gehalte von $50{,}81 \times 0{,}700 = 35{,}57$ „

Gangart 26,33 — 53,35 Fe

100,00

Das in 100 Theilen Roheisen enthaltene 94,68 Eisen besteht aus $\frac{17{,}78 \times 94{,}68}{53{,}35} = 31{,}55$ Fe, aus FeO reducirt, wozu verbraucht werden $31{,}55 \times 1352 = 42\,656$ Cal., $\frac{35{,}57 \times 94{,}68}{53{,}35} = 63{,}13$ Fe, aus $Fe_2O_3$ reducirt, wozu verbraucht werden $63{,}13 \times 1796 = 113\,381$ Cal. Zusammen 156 037 Cal.

Reduction von Mn, Si und P.

Im Roheisen sind enthalten:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Mn | 0,43 | aus $Mn_3O_4 \times 2273$ | | 977 | Cal. |
| Si | 0,79 | „ $SiO_2 \times 7830$ | | 6186 | „ |
| S | 0,03 | „ $SO_2 \times 2800$ | | 84 | „ |
| P | 0,06 | „ $P_2O_5 \times 5760$ | | 346 | „ |
| | | | | 7593 | Cal. |

Die ganze für die Reduction des Eisens und anderer Elemente, die in 100 Theilen Roheisen mit 3,92 Kohlenstoff enthalten sind, erforderliche Wärme beträgt 163 630 Cal.

180 Th. der Erzschicht enthalten:

| | | | |
|---|---|---|---|
| FeO | 41,15 | mit | 9,150 |
| $Fe_2O_3$ | 91,45 | „ | 27,45 „ |
| $Mn_3O_4$ | 1,24 | „ | 0,35 „ |
| $SiO_2$ | 22,26 | „ | 11,77 „ |
| MgO | 4,00 | gehen in Schlacken über nebst: | |
| CaO | 11,26 | | |
| $Al_2O_3$ | 7,95 | | |
| 1,69 FeO enthaltend | | | 0,38 O |
| 0,59 MnO | „ | | 0,13 „ |
| 20,25 $SiO_2$ | „ | | 10,84 „ |
| | | | 11,35 O |

Demnach bleibt noch 37,37 O aus der Erzschicht übrig.

Die Zusammensetzung der Gichtgase ist:

| | | |
|---|---|---|
| $CO_2$ | 106,22 | wovon 4,48 durch die Kohle und Kalkstein erzeugt werden |
| CO | 204,39 | wovon 1,58 aus der Kohle stammt |
| $CH_4$ | 1,41 | |
| H | 1,03 | |
| N | 482,25 | |
| | 795,00 | |

Die übrige $CO_2$ $106{,}22 - 4{,}48 = 101{,}74$ erfolgt durch Verbrennung von . . . . . 27,8 C

CO $204{,}39 - 1{,}58 = 202{,}73$ erfolgt durch Verbrennung von . . . . . 87,0 „

114,8 C

Daraus ergiebt sich folgende Wärmebilanz:

**Einnahme.**

| A. Im Innern des Ofens: | W.-E. |
|---|---|
| Durch Kohlenstoff-Verbrennung zu $CO_2$ . . . | 2246 |
| zu CO . . . | 2150 |
| Durch den in den Ofen eingeblasenen, auf 312° erwärmten Wind . . . . . | 462 |
| B. Aufserhalb des Ofens: | |
| Durch Verbrennung der Gichtgase . . . . . | 5342 |
| | 10200 |

**Ausgabe.**

| A. Im Innern des Ofens: | W.-E. |
|---|---|
| Für Reduction der Erzschicht . . . . . | 1636 |
| Verdampfung und Zerlegung . . . . . | 72 |
| Schmelzen von Eisen und Schlacken . . . . | 535 |
| Von den Gichtgasen mitgenommen . . . . | 475 |
| B. Aufserhalb des Ofens: | |
| Zur Winderhitzung und Dampfbildung für Betrieb des Gebläses . . . . . | 1445 |
| | 4163 |
| Verluste durch Kühlwasser, Strahlung, Leitung etc. . . . . | 6037 |
| | 10200 |

Daher beträgt der Nutzeffect bei gewöhnlichem örtlichen Hochofenbetriebe $\frac{4163 \times 100}{10\,200} = 40{,}8\,\%$.

In folgender Tabelle (S. 562) sind die für das vorgeschlagene neue Verfahren des Regenerativ-Doppelhochofensystems mafsgebenden Daten zusammengestellt.

Nach der Zusammensetzung der Abgase zu urtheilen, sollte eine Oxydation des reducirten Eisens und eine reichliche Umwandlung des Eisens in Schlacken vor sich gehen, dies wird aber durch continuirliches gleichzeitiges Aufgeben der Erze und frischer Kohle in den Ofen verhindert; letztere wird schnell glühend und dient als bestes Mittel zur Reduction der Eisenoxyde und zur Regenerirung der Kohlensäure und des Wasserdampfes.

Da nach Ausscheidung der Schlacken noch 37,37 Sauerstoff der Erzschicht auf 100 kg Roheisen übrig bleibt, so kann die Menge des Halbwassergases für Reduction der Erzschicht unschwer ermittelt werden. Aus allen oben angeführten Daten und der Tabelle I läfst sich der Verbrauch der Kohle und Luft berechnen, wie aus Tabelle II, welche den ganzen Hochofenbetrieb nach dem neuen System darstellt, ersichtlich ist.

Der III. Vorgang besteht im Raffiniren des mit ungefähr 2 % Kohlenstoffgehalt im Hochofen erhaltenen Stahlproducts, welches in den am Hochofengestell angebauten Regenerativ-Frischflammofen durch Oeffnen des Schiebers *m* übergeführt und bei Zusatz bestimmter Zuschläge in Flufsmetall umgewandelt wird. — Dieser Procefs besteht also in weiterer Abscheidung des Kohlenstoffs und der anderen Elemente bei Vorwärmung des Frischherdes durch die Hitze des anliegenden Hochofenherdes und Verbrennung des im Generator gebildeten Halbwassergases.

Wechselseitig dient auch die in den Frischräumen gewonnene Wärme zum Erhitzen der Hochofengestelle am Boden und an den Schiebern *m*.

Der pyrometrische Effect des Regenerativ-Doppel-Schachtofens beträgt nach Berechnung

| | |
|---|---|
| für die Gufseisenabtheilung im Herde . | 1640° C. |
| in der Reductionszone . . . . . | 950° „ |
| an der Gicht . . . . . | 250° „ |
| Stahleisenabtheilung im Herde . . . . | 3000° „ |

Im Gestelle der Stahlabtheilung kann die Temperatur durch Reduction eisenhaltiger Schlacken bis auf 2200° sinken, bei welcher eine Kohlung des reducirten Eisens nicht zu befürchten steht.

Weiter oben wird in der sehr ausgebreiteten Reductionszone die Temperatur der aus dem Gestell aufsteigenden Gase durch das aus dem Generator mit 700° hinzukommende Halbwassergas in Vereinigung mit dem aus der Gufseisenabtheilung zuströmenden regenerirten Hochofengas mit nur 250° auf etwa 900° verringert und durch die hervorgebrachte sehr kräftige Reduction vermittelst des Gasgemenges und verursachten Wärmeabgangs auf 700° C. sinken, bis

Tabelle I.

| Zusammensetzung verschiedener Gase | Generatorgas aus Holzkohle | | Gichtgase | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | des gewöhnlichen Hochofens | Des Regenerativ-Doppel-Schachtofens, periodisch abwechselnd erzeugt durch Umstellung der Glockenventile in den Gasvertheilungsapparaten | | | | Abgase | |
| | Gewöhnliches | Halbwassergas (Mischgas) | | Roheisenerzeugende Ofenhälfte (Gufseisenabtheil.). Regenerirte nach Reduction der Erzschicht erhaltene Gase | | Stahlerzeugende Ofenhälfte (Stahlabtheilung). Gasgemenge aus Gasen vorangehender Ofenhälfte u. gleicher Menge Halbwassergases | | | |
| | Gewth. | Gewth. | Gewth. | Gewth. | Volumth. | Gewth. | Volumth. | Gewth. | Volumth. |
| Kohlenoxyd | 32,72 | 43,82 | 25,71 | 36,90 | 35,32 | 40,36 | 36,95 | 8,41 | 9,09 |
| Kohlensäure | 0,75 | 0,66 | 13,36 | 7,81 | 4,73 | 4,23 | 2,45 | 24,91 | 17,04 |
| Kohlenwasserstoff | 0,10 | 0,13 | 0,14 | 0,07 | 0,12 | 0,10 | 0,16 | 0,03 | 0,05 |
| Wasserstoff | 0,07 | 1,12 | 0,13 | 0,58 | 7,77 | 0,85 | 10,89 | 0,02 | 0,30 |
| Sauerstoff | 0,89 | — | — | 1,18 | 1,00 | 0,59 | 0,48 | 0,23 | 0,22 |
| Stickstoff | 64,42 | 54,27 | 60,66 | 52,90 | 50,23 | 53,59 | 48,67 | 63,03 | 67,63 |
| Wasser | 1,05 | — | — | 0,56 | 0,83 | 0,28 | 0,40 | 3,37 | 5,67 |
| | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |
| Potentialenergie einer Gewichtseinheit des betreffenden Gases in W.-E. | 819 | 1395 | 672 | 1065 | — | 1230 | — | 212 | — |
| Verhalten der Brennwerthe zum gewöhnlichen Hochofengas | 1,22 | 2,07 | 1 | 1,58 | | 1,83 | — | 0,3 | — |
| Verbrennungsproducte: | | | | | | | | | |
| Kohlensäure | 52,36 | 69,89 | 54,16 | 65,96 | | 67,76 | — | 38,17 | — |
| Wasser | 2,07 | 10,35 | 1,44 | 5,94 | — | 7,92 | — | 3,64 | — |
| Stickstoff | 130,55 | 169,15 | 114,81 | 135,48 | | 127,38 | | 79,15 | — |
| | 184,98 | 249,39 | 170,41 | 207,38 | — | 203,06 | | 121,96 | — |
| Producte pS.* | | | | | | | | | |
| der Kohlensäure | 11,33 | 15,12 | 11,72 | 14,27 | — | 14,66 | — | 8,26 | — |
| des Wasserdampfes | 0,98 | 4,97 | 0,69 | 2,85 | — | 3,81 | — | 1,75 | — |
| „ Stickstoffes | 31,85 | 41,27 | 28,01 | 33,06 | — | 31,08 | — | 19,31 | — |
| | 44,16 | 61,36 | 40,42 | 50,18 | — | 49,55 | — | 29,32 | — |
| Verbrennungstemperatur in Graden Celsius | 1854 | 2273 | 1662 | 2122 | — | 2184 | — | 723 | — |
| Luftmenge für die Verbrennung von 1 kg des betreffenden Gases | 0,81 | 1,49 | 0,69 | 1,07 | — | 1,28 | — | 0,21 | — |

Tabelle II.

| Zur Erzeugung von: | | | | | | Zusammen | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. 100 kg Roheisen (Gufseisenabtheilung) | | | 2. 100 kg Eisenschwamm (Stahlabtheilung) | | | | |
| | kg | | | kg | | | kg |
| Erzschicht | 180,00 | | Erzschicht | 190,00 | | Erzschicht | 370,00 |
| Kohle für die Schmelzung | 41,51 | | Kohle für die Schmelzung | 40,00 | | Kohle für Schmelz. | 81,51 |
| „ „ Erzeugung von 158,66 kg Halbwassergas | 34,27 | 75,78 | „ „ Erzeugung von 174,66 kg Halbwassergas | 37,73 | 77,73 | „ „ Halbwassergas | 72,00 153,51 |
| Wind für die Schmelzung | 129,33 | | Luft für die Schmelzung | 545,33 | | Wind für Schmelz. | 674,66 |
| „ „ Erzeugung von 158,66 kg Halbwassergas | 112,33 | 241,66 | Wind für Erzeugung von 174,66 kg Halbwassergas | 123,66 | 668,99 | „ „ Halbwassergas | 235,99 910,65 |
| | | 497,44 | | | 936,72 | | 1434,16 |
| Endproducte: | | | Endproducte: | | | Endproducte: | |
| Gichtgase | 350,28 | | Gichtgase | 785,17 | | Gichtgase | 1135,45 |
| Schlacken | 47,16 | | Schlacken | 51,55 | | Schlacken | 98,71 |
| Roheisen | 100,00 | | Eisenschwamm | 100,00 | | Stahlmasse mit 2 % Kohlenstoff | 200,00 |
| | 497,44 | | | 936,72 | | | 1434,16 |

* pS = Verbrennungsproducte × spec. Wärme.

schliefslich die Gase an der Gicht des Hochofen mit 300° verlassen. Die äufsere Beheizung des Schachts und Benutzung heifser Schlacken und Gufsgegenstände zur Vorwärmung der in die Regeneratoren eintretenden Luft führt zu einer Temperatursteigerung von 164° bis auf 300° C.

Den Beweis für die genügende Menge angewendeter Brennstoffmaterialien sowohl im festen als gasförmigen Zustande liefert nachstehende Berechnung.

1. Ein Gewichtstheil Kohle durch die aufsteigenden Gase bis auf 1000° erhitzt mit 86½ % Kohlenstoff, der zu CO verbrennt auf Kosten des Sauerstoffs der Verbrennungsproducte, während deren Regeneration die Temperatur im Hochofenschachte 700° C. beträgt, giebt eine zur Wirkung kommende Wärme von 0,865 (2473 + 1000 × 0,22 + ¼ × 0,865 × 700 × 0,23) = 2490 Calor.

2. Ein Gewichtstheil Halbwassergas mit nur 700° C. durch Verbrennung mit der auf gleiche Temperatur erhitzten Luft liefert 1395 + 1.0,28.700 + 1,49.0,25.700 = 1851 Calor.

3. Ein Gewichtstheil des im Hochofen regenerirten, in dessen andere Hälfte und zu den Hülfsapparaten übergehenden Gases erzeugt durch Verbrennung 1065 + 1.0,26.250 + 1,07.0,25.700 = 1317 Calor.

4. Desgl. ein Gewichtstheil Gasgemenge von gleichen Theilen regenerirten Hochofengases mit 250° und Halbwassergases mit 700° C. durch Verbrennung mit auf 700° C. erhitzter Luft 1230 + 1.0,27.475 + 1,28.0,25.700 = 1582 Calor.

## Wärmebilanz des Regenerativ-Doppel-Hochofens für 1 kg Roheisen.

### I. Gufseisenabtheilung.

Wärmeerzeugung.

A. Im Innern des Ofens.

| | W.-E. |
|---|---|
| Durch Vergasung der Kohle . . . . . | 1033 |
| „ Verbrennung von Halbwassergas | 2937 |
| | 3970 |

Wärmeausgabe.

A. Im Innern des Ofens.

| | W.-E. |
|---|---|
| Für Reduction der Erzschicht . . . . | 1636 |
| „ Verdampfung und Zerlegung . . . | 28 |
| „ Regeneration der Gase . . . . . | 1089 |
| „ Schmelzen von Eisen und Schlacken | 535 |
| „ Gichtgase . . . . . | 231 |
| | 3512 |

II. Stahlabtheilung (nach Umstellung der Glockenventile in den Gasvertheilungsapparaten) für 1 kg reducirten Eisens des Eisenschwamms, welches mit 1 kg dargestellten Roheisens zusammengeschmolzen wird:

| | |
|---|---|
| Vergasung der Kohle . . . . . | 1015 |
| Verbrennung des Gasgemenges von regenerirtem Hochofen- und Halbwassergas (aus dem Generator) . . . . . | 5544 |
| | 6556 |
| Reduction der Erzschicht . . . . . | 1647 |
| Verdampfung und Zerlegung . . . . . | 28 |
| 2 kg Stahlproduct (aus 1 kg Roheisen und 1 kg Eisenschwamm) . . . . . | 600 |
| Schlacke . . . . . | 250 |
| Gichtgase . . . . . | 777 |
| | 3302 |

Da die Ausfütterung der Gestellwände und des Bodens der Hochofenherde mit Kohlenstoffziegeln oder mit Magnesit vorausgesetzt ist, so ist kein Wärmeverbrauch für Kühlwasser angenommen.

III. Im Frischraume des Raffinirherdes.

| | W.-E. |
|---|---|
| 2 kg Stahlproduct mit 2 % C bringt . | 736 |
| Verbrennung von 1 kg Halbwassergas . | 1851 |
| Chemische Vorgänge bei Abbrand von 8½ % durch Uebergang in die Schlacken von Fe, Mn, Si, Entkohlung und Befreiung von Schwefel . . . | 883 |
| | 3470 |
| | W.-E. |
| Die Abgase entführen . . . . . | 1902 |
| „ Schlacken „ . . . . . | 141 |
| Erzeugtes 1,83 kg Flufsmetall . . . | 823 |
| | 2866 |

B. Anfserhalb des Ofens.

| | |
|---|---|
| Durch Verbrennung der Hälfte aus der Gufseisenabtheilung stammenden und zur Beheizung der Hülfsapparate dienenden Gichtgase . . . . . | 1865 |
| Verbrennung der aus der Stahlabtheilung herrührenden Gichtgase . . . . . | 2036 |
| Eigene Wärme der Gichtgase . . . . | 460 |
| | 4361 |
| Erhitzung des Halbwassergases für beide Hochofenhälften . . . . . | 653 |
| Erhitzung des für Schmelzung und Generator dienenden Windes und der atmosphärischen Luft . . . . . | 2172 |
| Dampferzeugung . . . . . | 1553 |
| Röstung der Erze . . . . . | 1150 |
| | 5528 |

Der Unterschied der Wärmeerzeugung aufserhalb des Regenerativ-Schachtofens gegenüber dem Wärmeverbrauch kann jedenfalls durch den Ueberschufs der Wärme in II. gedeckt werden, weil die Möglichkeit gegeben ist, eine Verbindung der Hochofengestelle mit den Frischräumen nach Belieben herzustellen, und dadurch dürfte das zur Frischung dienende Generatorgas theilweise den Hülfsapparaten zu gute kommen. Jedenfalls bedingt der Unterschied noch einen Verbrauch von ungefähr 0,8 kg Wassergas auf 1,83 Flufseisen oder Kohle 0,008 × 21,6 = 0,17, also auf 1 kg Flufseisen 0,09 Kohle.

Die gesammte Wärmeerzeugung für 1,83 kg Flufsmetall beträgt 18357. Gesammter Wärmeverbrauch 15208, Verluste 3149, zusammen 18357.

Daher ist der Nutzeffect $= \frac{15208 \times 100}{18357} = 82\ \%$.

Auf 1 kg Flufseisen entfallen $\frac{18357}{1,83} = 100$ Calor.

Es ist deshalb die Annahme eines doppelten Ausbringens im Vergleich mit den Hochöfen der bisherigen Construction begründet. Bei jeder neuen Umstellung der Glockenventile der Gasvertheilungsapparate wird die Temperatur der Ofenhälfte, die zur Roheisenschmelzung dient, sichtbar erhöht, bis wiederum alle Reactionen, die sie hier vermindern und in der zur Stahlbildung dienenden Hälfte steigern, eintreten. Deswegen wird, wenn in beiden Ofenhälften nur Roheisen erzeugt werden soll, die Umstellung der Glockenventile öfter geschehen müssen zwecks Veränderung der Bewegungsrichtung der Gase, und um auf diesem Wege einen nothwendigen Ausgleich der Temperatur in beiden Ofenhälften zum erfolgreichen Gufseisenschmelzprocefs zu erzielen.

Der gesammte Kohlenverbrauch wird nun folgender: Für die Erzeugung von 100 kg Roheisen sind 75,78 Kohle erforderlich. Für die Darstellung von 100 kg Flufseisen aus gleichen Theilen von Roheisen und direct aus den Erzen hinzutretendem Eisenschwamm, d. i.:

50 kg Roheisen erforderten bei ihrer Erzeugung $^1/_2 \times 75{,}78 \ldots\ldots = 37{,}89$ Kohle
50 kg Eisenschwamm $^1/_2 \times 77{,}73 \ldots = 38{,}86$ „
Das Raffiniren von 100 kg Stahlproduct mit 2 % Kohlenstoff zur Erzeugung von 50 kg Halbwassergas $^1/_2 \times 21{,}6 = 10{,}80$ „
Für erzeugte (nach Abbrand von $8^1/_2$ %) $91^1/_2$ kg Flufseisen $\ldots\ldots\ldots = 87{,}55$ Kohle
oder auf 100 kg Flufseisen entfallen $\frac{87{,}55 \times 100}{91{,}5} = 95{,}68$ Kohle. Rund gerechnet kommen auf 1 kg Roheisen $^3/_4$ kg Kohle, auf 1 kg Flufseisen 1 kg Kohle.

In der angeführten calorischen Berechnung wurde für die Gewinnung des Stahlproducts ein Zusammenschmelzen von 1 kg reducirten Eisens des sich bildenden Eisenschwamms mit 1 kg vorher ausgeschmolzenem Roheisen angenommen, wobei also für die ganze Stahl- und Eisenerzeugung zur Hälfte Roheisen erzeugt werden müfste. Dies wäre ein Verhältnifs, welches nicht einmal erforderlich ist, d. h. die Stahlerzeugung kann zu Gunsten der Eigenschaften des Metalls bei weit geringerer als halber Roheisenerzeugung und folglich in kürzerer Zeit erfolgen. Daher müsse nach Ansicht des Vortragenden der directen Erzeugung des Metalls aus Erzen ein um so gröfseres Feld eingeräumt werden, als die Praxis entscheiden werde, bis zu welcher Stufe die Verminderung der Roheisengewinnung im Verhältnifs zur directen Eisenerzeugung getrieben werden könne. Aus diesem Grunde allein gebühre dem neuen Verfahren für eine Massenerzeugung das Vorrecht.

Die Einführung der Gase durch comprimirte Luft ersetzt bei diesem System das Einpressen der Gase durch ein Gasgebläse, was mit Explosionsgefahr verknüpft sein könnte, während im ersten Falle die zur Gaseinführung gebrauchte Luft zu gleicher Zeit die Kohle in Gluth setzt, was die fortgesetzte Regenerirung der Verbrennungsgase begünstigt, folglich einen doppelten Zweck erfüllt. Die aus dem Generator kommenden und im Regenerator hoch erhitzten Gase werden somit ganz gefahrlos angesaugt.

Die Einwirkung hoher Temperaturen auf das Ausbrennen des Ofens wird durch die beim Hochofenbetriebe überhaupt stattfindende Eigenthümlichkeit abgeschwächt, dafs sich an den Wänden im Ueberflusse Schlacken ansetzen, wodurch beim Uebergange von Stahl- zur Roheisenschmelzung die zeitweilig während des Stahlprocesses angegriffenen Ofenwände wieder sozusagen glasirt werden, insonderheit beim garen Ofengange, und daher kein Vergleich mit Flammöfen in Hinsicht der Feuerbeständigkeit (Dauerhaftigkeit) der Oefen zu ziehen ist. Ebenso kann eine gleichzeitige Erhitzung des Schachtes von innen und aufsen durch den ringförmigen Gasmantel eher zur gröfseren Erhaltung der Wände beitragen, als bei directer Einwirkung der äufseren Atmosphäre auf die stark erhitzten, freistehenden Schachtwände gewöhnlicher Hochöfen. Als Beweis hierfür weist der Redner auf den von ihm erfundenen und in Rufsland (Nr. 7003 a. 1883), Deutschland (Nr. 34618 a. 1885), Oesterreich-Ungarn (Nr. 4936 Wien, Nr. 34665 Budapest a. 1885) patentirten Gasfang, welcher in Rufsland auf den Goroblagodatschen Hütten des Permschen Gouvernements zur Ausführung gelangt war.

„Fassen wir alles bisher Erwähnte zusammen", so schlofs der Redner seine Darlegungen, „so werden bedeutende Brennstoffersparnisse und Productionserhöhung bei dem vorgeschlagenen Regenerativ-Schachtofensystem und bei geringeren Abmessungen im Vergleich mit denjenigen bestehender Hochöfen durch folgende Umstände befördert:

a) gröfsere Menge brennbarer Elemente durch Bildung der Gase mit einer hohen (potentiellen) Heizkraft, nämlich eines Gemenges der Gichtgase, welche im Ofen selbst regenerirt werden, und des Halbwassergases aus dem Generator. Es ergiebt sich daraus im Herde der stahlerzeugenden Hochofenabtheilung eine Temperatur, bei welcher Eisen leicht schmilzt und keine Kohlenstoffaufnahme mehr stattfinden kann;
b) verhältnifsmäfsig geringer Luftverbrauch;
c) hohe Temperatur, mit welcher durch Wärmeregeneration sowohl die Gase als die Luft in den Ofen eintreten;
d) vollständigere Reduction der Erze durch Verwandlung unbrennbarer (indifferenter) Gase vermittelst continuirlicher Regenerirung der Verbrennungsproducte in wirksam reducirende und wärmeerzeugende Gase;
e) vollkommenere Ausnutzung der Gase im Ofen infolge ihrer spiralförmigen Bewegung und Berührung mit den Erzen auf längerem Wege selbst bei geringerer Ofenhöhe, indem eine Ofenhälfte die Fortsetzung der anderen bildet und in jedem Falle zur gegenseitigen Compensirung dient.
f) beständige Gegenwart der Kohle, wodurch das Verschlacken der Metalle während der Bildung der Kohlensäure und des Wasserdampfes verhindert wird, indem die Kohle als Mittel zur directen Reduction des Eisens, selbst aus eisenreichen Schlacken dient, daher das Zusammenschmelzen des erzeugten Eisenschwamms mit dem vorher ausgeschmolzenen Roheisen ohne Abbrand erfolgt;
g) Verminderung der Roheisenerzeugung, dagegen Massenproduction von Stahl und Eisen zum allergröfsten Theil unmittelbar aus Erzen bei thatsächlicher Ersparnifs an Brennstoff, Verminderung des Abbrands, der Dampfkraft, Arbeit etc. was zu einer bedeutenden Verbilligung des Metalls, welches allen Anforderungen entspricht, beiträgt.

Falls es darauf ankäme, auf einer schon bedeutenden Hüttenanlage Versuche anzustellen, so könnten, um gröfsere Anlagekosten zu vermeiden, zunächst

1. der Regenerativ-Schachtofen ohne Anbau der Frischräume ausgeführt werden;

2. vorhandene steinerne Winderhitzungsapparate die Stelle eines Winderhitzers meines Systems mit durch heifsen Wind gespeisten und durch trockenen Compressor betriebenen Injector ersetzen;

3. die aus dem Doppel-Schachtofen erhaltene Stahlmasse in bereits vorhandenen Martinöfen, wenn auch nicht mit gleichem Vortheile, zur weiteren Verarbeitung gelangen.

Zum wenigsten sollte hierbei der Fortschritt einer beträchtlicheren Metallmassenerzeugung unmittelbar aus den Erzen durch einen Regenerativ-Doppel-Schachtofen und Erzeuger von Halbwassergas erreicht werden.

Die beschriebene neue Methode metallurgischer Behandlung verschiedener Erze und die hierzu dienenden Einrichtungen sind in den wichtigsten Staaten patentirt."

# Referate und kleinere Mittheilungen.

## Zur 50jährigen Jubelfeier der Hamburg-Amerik. Packetfahrt-Act.-Ges.

Am 27. Mai feierte die „H.-A. P.-A.-G." das Fest ihres 50jährigen Bestehens. Aus der im Auftrage der Gesellschaft herausgegebenen Festschrift: „Geschichte der Hamburg-Amerikanischen Packetfahrt-Action-Gesellschaft", bearbeitet von R. Landerer, ist zu entnehmen, dafs die Packetfahrt 1847 mit dem kleinen Actienkapital von 300 000 Bco. ins Leben trat.

Erst 18 Monate nach der Bildung der Actiengesellschaft, 27. Mai 1847, konnte man, und zwar am 15. October 1848, das erste Segelschiff „Deutschland" nach New York abgehen lassen; diesem folgte am 10. November 1848 die „Nordamerika". Bis zum Jahre 1853 hatte die Gesellschaft einen Besitzstand von 6 Segelschiffen mit zusammen etwa 4000 Tons Ladefähigkeit erreicht — eine für damalige Zeit schon recht stattliche Flotte.

Gegen die Einstellung von Dampfern verhielt sich die Gesellschaft anfangs ablehnend, gestützt auf die energische Forderung der Agenten im Binnenlande, dafs die Auswanderer mit Segelschiffen befördert werden müssen, weil sie zu den Dampfern kein Vertrauen hätten. Erst 1854 wurden die ersten Schraubendampfer „Borussia" und „Hammonia" (mit je 300 Fufs Länge und 2026 Reg.-T. Raumgehalt) eingestellt. Beide mufsten in England hergestellt werden, weil in Deutschland Werften zur Erbauung solcher Schiffe überhaupt nicht existirten. Zur Auswanderung wurden sie noch nicht benutzt, denn beide Schiffe wurden während des Krimkrieges an England und Frankreich zum Truppentransport verchartert. Erst zwei Jahre später konnte die „Borussia" als erster Packetfahrt-Dampfer von der Elbe auslaufen, nämlich am 1. Juni 1856.

Bei mancherlei Unfällen und Mifserfolgen der Gesellschaft in finanzieller Beziehung bedurfte es einer grofsen Beharrlichkeit und des standhaften Vertrauens der Directoren, um die Actionäre, die immer neue Opfer bringen mufsten, bei Geduld zu erhalten und zu der Hergabe der nöthigen Mittel zu bewegen. Wir erwähnen nur, dafs u. A. eine Verständigung mit dem inzwischen gegründeten Lloyd ohne Erfolg und ein gegenseitiges Unterbieten in den Passagierpreisen eingerissen war. Da trat, um das Mafs des Mifsgeschicks voll zu machen, am 13. September 1858 noch ein Ereignifs der allertraurigsten Art hinzu, das in seinen Folgen nothwendigerweise auf längere Zeit hinaus die Prosperität der Gesellschaft erschüttern mufste: an genanntem Tage brannte die „Austria", Capt. Heydmann, auf der Reise von Southampton nach New York auf, wobei Hunderte von Menschen ihr Leben einbüfsten.

Aber unentwegt strebte die rührige Direction weiter, durch keinen Schicksalsschlag liefs sie sich entmuthigen. Von 1866 ab mufsten schon regelmäfsige wöchentliche Fahrten eingerichtet werden, und 1867 wurden die bis dahin noch in der Fahrt nach Quebec und New-Orleans laufenden alten Segelschiffe verkauft. Dafür konnte dann eine Dampferlinie nach New-Orleans eingerichtet werden.

Mit den günstigen Erfolgen der Packetfahrt (16 % Dividende in 1872) und mit dem wirthschaftlichen Aufschwunge nach 1870/71 erwuchs derselben auch eine Concurrenzlinie in der „Deutschen Transatlantischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft" (Adler-Linie). Diese stellte ihre ersten drei Dampfer Ende 1873 ein, aber schon 1875 war die „Adler-Linie" mit ihren Mitteln zu Ende, und die Packetfahrt übernahm das sämmtliche schwimmende und feste Inventar der Concurrentin für 5½ Millionen Mark mit 6 Dampfern, die die eigene Flotte in erwünschter Weise completirten, da der „Schiller" inzwischen bei Scilly Islands verloren gegangen war.

Das Actienkapital, das 1857 auf 3 Millionen Mark, 1872 auf 10½ Millionen, 1874 auf 16½ Millionen gestiegen war, mufste bis Ende 1875 auf 22½ Millionen Mark erhöht werden, und die Prioritätsschulden wuchsen auf 15 120 000 ℳ an.

Wichtige Vereinbarungen in der Leitung der Gesellschaft brachte das Jahr 1880. Der Mitbegründer der Packetfahrt, Hr. Ad. Godeffroy, legte nach 32jähriger rastloser Thätigkeit sein Amt nieder, und die Bureauchefs, die HH. John Meyer und W. Remé, wurden zu Directoren erwählt. Das Jahr schlofs mit einer Dividende von 10 %.

Inzwischen hatte der „Norddeutsche Lloyd" in Bremen seine ersten Schnelldampfer (1881) eingestellt und erzielte günstige Erfolge; bei der Packetfahrt existirte aber damals noch wenig Neigung zu einem Concurrenz-Experiment, weil sie auch noch mancherlei wichtige Aufgaben für die Verbesserungen ihres inneren Dienstes zu erfüllen hatte.

Ein im folgenden Jahr vorgenommener Versuch mit einem Mittelding zwischen den gewöhnlichen Schiffen der Gesellschaft und den modernen Schnelldampfern mifsglückte, da die „Hammonia" sich durchaus nicht bewährte, und eine scharfe Concurrenz führte wieder eine Zeit des Niedergangs und der Dividendenlosigkeit herbei. Auch an Unglücksfällen fehlte es nicht; wir erinnern an den Untergang der „Cimbria" und der „Pommerania". Endlich 1886 gelang es, eine Verständigung mit der Concurrenz zu erzielen und den geschäftskundigen Director Albert Ballin für die Packetfahrt zu gewinnen. Mit seinem Eintritt in die Direction am 1. Mai 1886 kehrten normale Zustände im Passagegeschäft zurück, und es begann eine kräftige, glückliche Entwicklung der Gesellschaft, die inzwischen vom Lloyd in die zweite Linie zurückgedrängt war.

Inzwischen war das Doppelschraubensystem eingeführt worden, das bei gesteigerter Schnelligkeit eine unvergleichlich gröfsere Sicherheit für Reisende und Güter bot.

Der erste deutsche Doppelschrauben-Dampfer, der über den Ocean ging, war die „Auguste Victoria", damals zugleich das gröfste und schönste deutsche Schiff. Dafs die Gesellschaft sich entschlofs, einer deutschen Werft, dem Stettiner „Vulcan", den Auftrag zur Erbauung des Schiffes zu geben, von dessen gutem Gelingen für sie so aufserordentlich viel abhing und das nebenbei einen Aufwand von vielen Millionen erforderte, war eine um so bemerkenswerthere patriotische That, als bis dahin noch nie ein annähernd so grofses und mit so gewaltigen Maschinen zur Eilfahrt über den Ocean versehenes Schiff in Deutschland hergestellt worden war. Das Zutrauen zur Leistungsfähigkeit des deutschen Schiffbaues wurde glänzend gerechtfertigt. Die Ablieferung der „Auguste Victoria" bildet einen Markstein in der Geschichte der deutschen Werften: sie verlieh ihnen die wohlbegründete Zuversicht, dafs sie auch auf diesem Gebiet mit dem Auslande erfolgreich den Wettkampf aufnehmen könne.

Im Mai 1889 trat die „Auguste Victoria" ihre erste Reise nach New York an, wo sie mit beispiellosem Jubel empfangen und von Reisenden, die sie für die Fahrt nach Europa benutzen wollten, fast gestürmt wurde. Es folgten des weiteren die Schnelldampfer „Columbia" und „Fürst Bismarck".

Mit einem Schlage stand die Packetfahrt wieder in erster Linie für die Beförderung von Kajütspassagieren. — An Durchschnittsgeschwindigkeit der Reisen sind ihre Schnelldampfer nur von der später erbauten, mit noch viel stärkeren Maschinen versehenen und sehr bedeutend theurer arbeitenden „Lucania“ der Cunard-Linie um einige Stunden übertroffen worden, an Gleichmäßigkeit, Sicherheit und Comfort der Fahrt von keinem Dampfer der Welt!

Mit dem äußeren Ausbau der Linie hielt die innere Organisation gleichen Stand. Das neue Geschäftshaus am Dovenfleth wurde 1888, im Jahre des Zollanschlusses, erbaut und auch eine Invaliden-, Wittwen- und Waisenpensionskasse eingerichtet, der alle Beamten und Angestellten angehören müssen. Die Kasse hat sich in den 9 verflossenen Jahren so weit entwickelt, daß sie ihren Mitgliedern nach längerer Dienstzeit Bezüge bis zu $^3/_4$ ihres activen Gehalts sichert.

Die gewonnene allseitige Anerkennung der Schnelldampferfahrten ließ aber die Leiter nicht auf ihren Lorbeern ausruhen; neue Ideen, neue Pläne tauchten auf. Im Januar 1891 wurde die erste „Orientreise“ der „Auguste Victoria“ mit so großem Erfolg unternommen, daß diese schönste und bequemste Art der Gesellschaftsreisen zu einer ständigen, immer weiter sich ausdehnenden Institution geworden ist. Norwegen und Westindien sind als Reiseziele schon aufgenommen, eine Weltreise ist geplant. — So glücklich es aber begonnen hatte, so hielt das Jahr 1891 doch nicht, was es dem Geschäft und Handel versprochen hatte. Es folgte eine starke Depression, namentlich im Auswanderergeschäft, die bis 1895 anhielt. Trotz alledem fand eine fortwährende Entwicklung des Unternehmens und namentlich eine Vermehrung der Flotte statt. — Von den schweren Bedrängnissen der letzten Jahre erinnern wir nur an das Cholerajahr 1892 mit dem erheblichen Rückgang der Auswanderung, des Verbots der Führung der russischen Auswanderer über Hamburg (50 %) kaum war dann die „D“-Klasse“ mit 6 Doppelschraubendampfern gegründet, als auch das Einfuhrverbot für frisches Fleisch u. s. w. aus Amerika angeregt wurde. Trotzdem erzielten die Schiffe durch die Beförderung von Passagieren und Waaren aller Art gute Finanzresultate. Die pecuniären Erfolge der Postdampfer veranlaßten die Bestellung von weiteren 5 mächtigen Schiffen von 7000 bis 10000 Tons für die nordamerikanische Fahrt und zweier Kolossaldampfer mit 13500 Tons Ladefähigkeit, von denen die „Pennsylvania“ als derzeit größtes Schiff der Welt im März dieses Jahres ihre erste Reise machte.

Durch das Einstellen so vieler großer Schiffe, wogegen von den älteren kleinen Dampfern eine Anzahl verkauft wurde, hat sich der Tonnengehalt der Flotte der Hamburg-Amerika-Linie in den letzten Jahren ganz außerordentlich vermehrt. Ende 1896 repräsentirten die 64 Oceandampfer (darunter 13 Doppelschraubendampfer) 244507 Reg.-Tons. Im Bau befanden sich noch 6 mit 55250 Tons, so daß nach Vollendung dieser Schiffe die Gesammt-Flotte sich auf rund 300000 Tons stellt, womit die Hamburg-Amerikanische Packetfahrt-Act.-Ges. die größte Rhederei der Welt sein wird. Zur Beschaffung der neuen Schiffe wurde das Actienkapital auf 45 Mill. Mark erhöht.

Nun begann sich auch der Handel und Verkehr wieder neu zu heben: Das Jahr 1896 brachte einen Gewinn von $8^1/_2$ Mill. Mark und 8 % Dividende, und das trotz des Hafenarbeiterstreiks, der viele Kosten und Unbequemlichkeiten im Gefolge hatte und dessen Verlauf noch in frischer Erinnerung ist.

Aber nicht nur die Flotte hat seit einem Decennium sich kolossal vermehrt, auch die Zahl der Linien wurde sowohl im nordamerikanischen, wie im westindischen Dienst immer mehr erweitert: Philadelphia, Boston, Baltimore, Montreal wurden regelmäßige Reiseziele; eine Linie New York-Genua und Neapel wurde gemeinsam mit dem Bremer Lloyd, sowie eine Linie New York-Südamerika gemeinsam mit der Firma Rob. M. Sloman eingerichtet. Für den Schnelldampferdienst wurde Cherbourg als Anlaufhafen gewählt und durch Extrazüge eine directe Verbindung mit Paris geschaffen, die außerordentlich stark benutzt wird, ebenso wie das Anlaufen von Plymouth statt Southampton ein um mehrere Stunden rascheres Eintreffen der Reisenden in London ermöglicht. — Während eben dieses Zeitraums hat die Gesellschaft auf deutschen Werften 20 Dampfer mit über 100000 t im Werthe von 37 Mill. Mark erbauen lassen, und damit ihrerseits bedeutend zur Förderung der deutschen Industrie beigetragen.

Eine neue Wandlung in den Verhältnissen der Packetfahrt wird in nächster Zeit eintreten: es ist dies bekanntlich die Verlegung der Expedition der Schnelldampfer von Hamburg nach Cuxhaven, — zum Bedauern für die „Wasserkante“, wo die Gesellschaft den Bewohnern so reichen Verdienst gegeben, — zur Freude für das aufblühende Cuxhaven.

Nun noch einige statistische Daten:

| | |
|---|---|
| Das Jahresbudget der Gesellschaft beträgt . . . . . (und übertrifft z. B. weit das von Bremen, Hessen und Mecklenburg). | 32 bis 35 Mill. Mark |
| An Gehältern und Löhnen beziehen die ständig angestellten 6000 Personen . . . . . | über $7^1/_{2}$ „ „ |
| Jahresverbrauch an Proviant, Oel, Kohlen u. s. w. . . . . | $10^1/_2$ bis 11 „ „ |
| Gesammt-Kohlenverbrauch . . | jährlich 500000 t. |

Nachstehende Daten geben ein Bild, wie die Geschwindigkeit der Dampfer im Laufe der Jahre sich entwickelt hat:

| Schnellste Reisen: | | Tage | Std. | Min. |
|---|---|---|---|---|
| 1858 Southampt.-Newyork, „Hammonia“ | (I) | 13 | 1 | — |
| 1858 Newyork-Southampt., „ | (I) | 12 | $6^1/_2$ | — |
| 1867 Southampt.-Newyork, „ | (II) | 9 | 3 | — |
| 1869 Havre-Newyork, „Westfalia“ . . . | | 9 | 6 | — |
| 1869 Newyork-Plymouth, „Holsatia“ . . . | | 9 | 10 | — |
| 1891 Southampton-Newyork, „Fürst Bismarck“ . . . . . | | 6 | 11 | 44 |

Finanzresultate der letzten 25 Jahre:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Actienkapital . . . . | 1872 . . . | 10500000 | ℳ |
| | 1897 . . . | 45000000 | „ |
| Reservekapital . . . . | 1872 . . . | 1176010 | „ |
| | 1897 . . . | 3291734 | „ |
| Prioritäten . . . . . | 1872 . . . | 6300000 | „ |
| | 1896 . . . | 13875000 | „ |
| Inventarienwerth (nur Schiffe u. Immobilien) | 1872 . . . | 14395832 | „ |
| | 1897 . . . | 54946287 | „ |
| Gewinn: Brutto . . . | 1872 . . . | 4568832 | „ |
| | 1896 . . . | 9255137 | „ |
| „ Netto . . . | 1872 . . . | 3906745 | „ |
| | 1896 . . . | 9038103 | „ |

| | Dampfer | Reisen | Beförderte Güter | Passagiere |
|---|---|---|---|---|
| 1872 . . | 13 | 75 | 163000 cbm | 68367 |
| 1896 . . | 62 | 344 | 1808108 „ | 84250 |

## Duquesne-Hochöfen.

Der in Nr. 9 Seite 359 von unserem geschätzten Mitarbeiter Fritz W. Lürmann gemachte Hinweis, daß in den Angaben über die neuen Duquesne-Hochöfen sich eine Unrichtigkeit befinden müsse, hat sich dadurch bestätigt, daß die Anzahl der Umdrehungen der Gebläsemaschine falsch angegeben ist. Letztere macht nicht, wie im amerikanischen Original angegeben war, 28, sondern 66 Umdrehungen; der volle Cylinderraum beträgt nur 0,3 % und der Stillstand während des Absteichens dauert nicht länger als 6 bis

7 Minuten und zwar infolge der Anwendung der Vanghanschen Vorrichtung, mit welcher der Abstich geschlossen wird.*

### Geh. Hofrath Professor Dr. R. Fresenius †.

In der Nacht vom 10. zum 11. Juni verschied zu Wiesbaden der Geh. Hofrath Prof. Dr. Karl Remigius Fresenius, dessen Name weit über die Grenzen Deutschlands bekannt war. Fresenius wurde am 28. December 1818 zu Frankfurt a. M. geboren, woselbst er nach Absolvirung des Gymnasiums 1836 bei Apotheker Stein in die Lehre ging. Vier Jahre später bezog er die Universität Bonn, wurde dann Assistent von Liebig in Gießen und später daselbst Privatdocent für Chemie. 1845 siedelte er von Gießen nach Wiesbaden über, wo ihm die Professur für Physik, Chemie und Technologie übertragen wurde.

1848 rief Fresenius das allbekannte chemische Laboratorium ins Leben, dem fortan seine gesammte Arbeit gewidmet war. Nachdem er zu Anfang der 60er Jahre diesem eine Schule für Pharmacie angefügt hatte, errichtete er 1885 noch ein bakteriologisches Laboratorium. Nicht wenig trug auch das „Handbuch der qualitativen Analyse“ dazu bei, in der wissenschaftlichen Welt Fresenius als Haupt der Analytiker erscheinen zu lassen. Den Mittelpunkt für deren Bestrebungen bildete die „Zeitschrift für analytische Chemie“, die 1862 zuerst erschien.

Seit der Einführung der nassauischen Städteordnung (1888) war der Verstorbene Mitglied der Stadtverordneten-Versammlung; in der ersten Sitzung derselben wurde Geh.-Rath Fresenius zum Stadtverordneten-Vorsteher gewählt, welches Amt er bis an sein Ende in voller Schaffensfreudigkeit bekleidete. Gelegentlich der Feier seines 70sten Geburtstages ehrte ihn die Stadt Wiesbaden dadurch, daß sie ihn zu ihrem Ehrenbürger ernannte.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1896, II. S. 88.

# Bücherschau.

*Moderne Kunstschmiedearbeiten.* Eine Sammlung ausgeführter praktischer Arbeiten aus dem Gebiete der Kunstschlosserei mit Preisberechnung, Gewichtsangaben und technischen Erläuterungen. Herausgegeben von J. Feller & Bogus in Düsseldorf. 1. Lieferung, Preis 1,80 *M*. Ravensburg bei Otto Maier.

*Eiserne Treppen.* Schmiedeiserne Treppenconstructionen mit Beschreibung, Eisenangaben, Gewichts- und Preisberechnungen. Herausgegeben von J. Feller & Bogus in Düsseldorf. 1. Lieferung 3 *M*. Ravensburg bei Otto Maier.

Das bei uns im Mittelalter zu herrlicher Blüthe entwickelte Kunstschlossereigewerbe hat seit einigen Jahren wiederum einen erfreulichen Aufschwung genommen. Sehr zu statten ist dabei der Umstand gekommen, daß dem heutigen Kunstschmied das Eisen in mannigfaltigster Form zur Verfügung steht. Unter den zahlreichen Vorbildern, welche zur Herstellung von Kunstschlosserarbeiten dienen sollen, scheinen, wenn man nach den ersterschienenen Lieferungen urtheilen darf, diese beiden Werke, welche auf je 10 Lieferungen berechnet sind, einen hervorragenden Platz um deswillen einnehmen zu wollen, weil die Verfasser über feingebildeten Geschmack und das Verständniß verfügen, das nur dem gediegenen Praktiker zu eigen ist.

*Technisches Vocabular* für höhere Lehranstalten und zum Selbststudium für Studirende, Lehrer, Techniker, Industrielle, von Prof. Dr. F. J. Wershoven. II. Aufl. bei F. A. Brockhaus in Leipzig. Preis 2,50 *M*, geb. 2,80 *M*.

Das nach eigener Angabe über 6000 französische und deutsche Ausdrücke umfassende Wörterbuch ist nach den verschiedenen Sondergebieten der Wissenschaften und der Technik geordnet; ein besonderes alphabetisches Inhaltsverzeichniß verweist dann auf diesen ersteren Theil des Buches. Die uns besonders interessirenden Abschnitte Bergbau, Metallurgie, Eisen, Hochofen, Stahl sind auf insgesammt 12 Seiten des kleinen Formats behandelt, ein Raumverhältniß, das darauf hinweist, daß wir es mit einem die einzelnen Zweige nur generell behandelnden Buch zu thun haben. Von diesem Gesichtspunkt aus verdient die Leistung, die das Buch uns vorführt, volle Anerkennung, jedoch muß der Techniker, der in ein Sonderstudium in fremder Sprache einzudringen hat, den Wunsch äußern, daß die einzelnen Gebiete noch weiter in die Einzelheiten ausgebildet werden möchten. *Schr.*

*Internationale Reisekarte von Europa.* Uebersichtliche Darstellung aller wichtigeren Eisenbahn- und Dampfschiffcurse zwischen den Hauptverkehrsorten von Europa, mit Angabe der Abgangs- und Ankunftszeiten der Bahnzüge und Dampferfahrten, der Uebergänge (Anschlüsse) von Bahn zu Bahn u. s. w. und der Personenwagenklassen der Eisenbahnen. Sommerausgabe 1897, von W. Schulze, Geh. Rechnungsrath, Vorsteher des Cursbureaus des Reichspostamts in Berlin. Bei Karl Siegismund in Berlin, Preis 1,50 *M*.

Jedem unserer Leser, der im Laufe des Sommers größere Reisen zu unternehmen beabsichtigt, sei dieses ausgezeichnete Orientirungsmittel auf das beste empfohlen; die Darstellungsart ist eine solche, daß man auf den ersten Blick weiß, auf welchen Linien überhaupt und in welch kürzester Zeit man sein Ziel erreichen kann. Die Karte ist daher als eine zeitersparende Beigabe zum Reichscursbuch anzusehen, und wird, da ihre Ausführung in gleich vollkommener Weise, wie die des letzteren erfolgt ist, des Beifalls der Reisewelt sicher sein. *Schr.*

# Industrielle Rundschau.

**Düsseldorf-Ratinger Röhrenkesselfabrik vorm. Dürr & Co.**

Der Bericht des Vorstands wird wie folgt eingeleitet:

„Wenn dasselbe in der Eisenindustrie im allgemeinen recht befriedigende Resultate brachte, so ist bei unserem Fertigfabricat zu berücksichtigen, dafs wir in den ersten Monaten des Jahres noch mit Aufträgen zu rechnen hatten, die zu niedrigen Preisen aufgenommen waren, während wir bereits erhöhte Materialpreise und Löhne bezahlen mufsten. Nach dem ersten Drittel des Jahres änderte sich dieser Zustand, und wir sind seit jener Zeit stets bis heute auf beiden Werken vollauf und zu befriedigenden Preisen beschäftigt gewesen. Voraussichtlich wird dies auch in der nächsten Zeit der Fall sein, nachdem die vorliegenden Aufträge wieder einen erhöhten Umschlag und eine Beschäftigung bis gegen Ende des Jahres garantiren, wobei wir noch bemerken, dafs wir gegenwärtig auch für die Kaiserliche Marine beschäftigt sind und weiteren gröfseren Aufträgen wohl demnächst entgegensehen dürfen."

Das Gewinn- und Verlustconto weist einen Reingewinn pro 1896 auf von 73740,03 ℳ. Hiervon sind statutgemäfs zu kürzen: 5 % für den gesetzlichen Reservefonds = 3687,03 ℳ, 4 % Dividende von 1600000 ℳ = 64000 ℳ, und für die Mitglieder des Aufsichtsraths 5000 ℳ, zusammen 72687,03 ℳ, so dafs ein Rest von 1053,60 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen bleibt.

**Maschinenfabrik Grevenbroich in Grevenbroich.**

Der Bericht des Vorstandes lautet:

„In das Geschäftsjahr 1896 sind wir mit einem geringen Bestande an unerledigten Aufträgen eingetreten, jedoch schlossen wir Anfang Januar gröfsere Aufträge ab, denen bald noch weitere bedeutende Bestellungen folgten, so dafs wir bereits in der Mitte des Jahres für unsere sämmtlichen Betriebsabtheilungen bis über das Ende des Jahres hinaus stark beschäftigt waren. Um die übernommenen Aufträge rechtzeitig zur Ablieferung bringen zu können, mufsten wir zu einer theilweisen Erweiterung unserer Betriebseinrichtungen schreiten, wodurch die Gesammt-Leistungsfähigkeit des Werkes wesentlich gesteigert wurde. Hervorzuheben ist der Neubau von weiteren Blechwerkstätten und die Beschaffung einer gröfseren Anzahl von Werkzeugmaschinen und Geräthen. Angesichts der bevorstehenden Ausführung der Eisenbahnlinie Grevenbroich-Köln wurde mit dem Grunderwerb für die Anlage eines Anschlufsgeleises begonnen und sind die nöthigen Grundstücke zur Zeit gesichert. Die Rechnungen über im Jahre 1896 abgelieferte Erzeugnisse belaufen sich auf 2806028,58 ℳ gegen 2681605,45 ℳ im Vorjahre. Die in der Ausführung begriffenen und noch unerledigten Aufträge beziffern sich auf 2998150 ℳ. Hiermit sind unsere Werkstätten bis in den Herbst voll beschäftigt. Bezüglich der Beschaffung von Arbeit für den restlichen Theil des Jahres und den kommenden Winter glauben wir auf Grund der schwebenden Verhandlungen die Aussichten hierfür als gute bezeichnen zu können. Der Abschlufs per 31. Decembr 1896 ergiebt einen Rohertrag von 424688,77 ℳ. Nach Bestreitung der Abschreibungen von 4 % auf Gebäude, 8 % auf Maschinen und Geräthe, 10 % auf Utensilien und Mobilien und von 58059,13 ℳ auf Modelle, ausmachend im ganzen 118283,88 ℳ, verbleibt ein Jahresreingewinn von 306404,89 ℳ, woraus dem gesetzlichen Reservefonds 15320,24 ℳ zugewendet und für satzungsgemäfse und vertragliche Tantièmen 41846,79 ℳ, also insgesammt 57167,03 ℳ bestritten sind. Zu dem alsdann noch verbleibenden Betrage von 249237,86 ℳ tritt der Saldo des Vorjahres mit 2000,89 ℳ, so dafs 251238,75 ℳ zur Verfügung stehen. Wir schlagen vor, von diesem Betrage 12½ % Dividende mit zusammen 250000 ℳ zu vertheilen und restliche 1238,75 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen."

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Indem ich mir gestatte darauf hinzuweisen, dafs nach § 15 der Vereinssatzungen die jährlichen Vereinsbeiträge im voraus einzuzahlen sind, ersuche ich die Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr in der Höhe von 20 ℳ an den Kassenführer, Hrn. Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefälligst einzusenden.

Der Geschäftsführer *E. Schrödter.*

**Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.**

*Erhardt, Robert,* Hüttendirector, München, Bavariaring 15[1].

*Kayfser, A.,* Chemiker der Hochofenanlage der Gewerkschaft Deutscher Kaiser, Bruckhausen (Rhein).

*Kerpely, Anton, Ritter von,* k. k. Ministerialrath, Preisburg, Kisladygasse 14.

*Liebig, Max,* Vorstand der Actiengesellschaft für chemische Industrie, Schalke i. W.

*Meyer, Jean,* Luxemburg, Avenue Marie Thérèse.

*Nieweyer, W.,* Blizynie, przez Bzin (Skarzysko), Russ.-Polen.

*Petersen, W.,* Ingénieur en chef des laminoirs, Pompey (Meurthe et Moselle).

*Sailler, Albert,* Oberingenieur a. D., technischer Consulent für Anlage und Betrieb von Eisen- und Stahlwerken, Wien VI, Mariahilferstrafse 3.

*Turk, Desiderius,* Oberingenieur der Lauchhammer Werke, Riesa (Sachsen).

*Wirtz, Ad.,* Hütteningenieur, Gelsenkirchen.

*Worsoe, W.,* Ingenieur bei Fried. Krupp, Grusonwerk, Magdeburg-Buckau.

Neue Mitglieder:

*Koch, Max,* Ingenieur in Firma Koch & Wellenstein, Ratingen.

*Miller, Martin Fr.,* Ingenieur, Ründeroth, Rheinpr.

*Mitinskij, Alexander,* Bergingenieur, St. Petersburg, Tschernischeff Per. No. 12. Qu. 23.

*Reuter, C.,* Gietsereibetriebsführer bei der Firma Henschel & Sohn, Cassel.

Verstorben:

*Werlisch, Friedrich,* Rosenberg.

☞ Den für die Mitglieder des Vereins bestimmten Heften der diesmaligen Ausgabe ist das Mitgliederverzeichnifs für 1897 und ein Exemplar der neuen Satzungen beigefügt.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

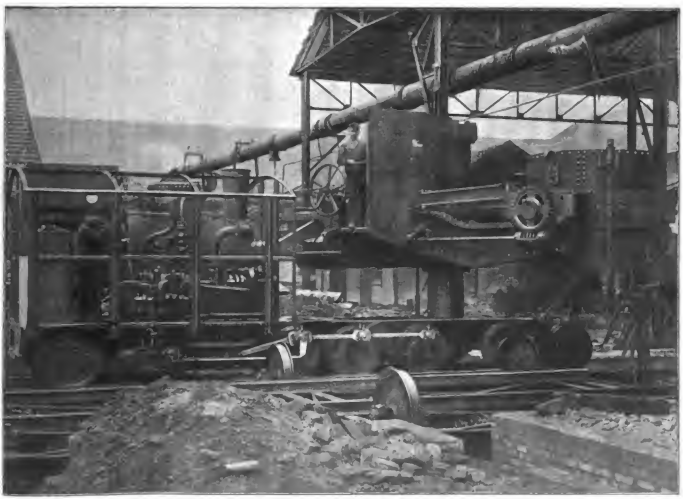
Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

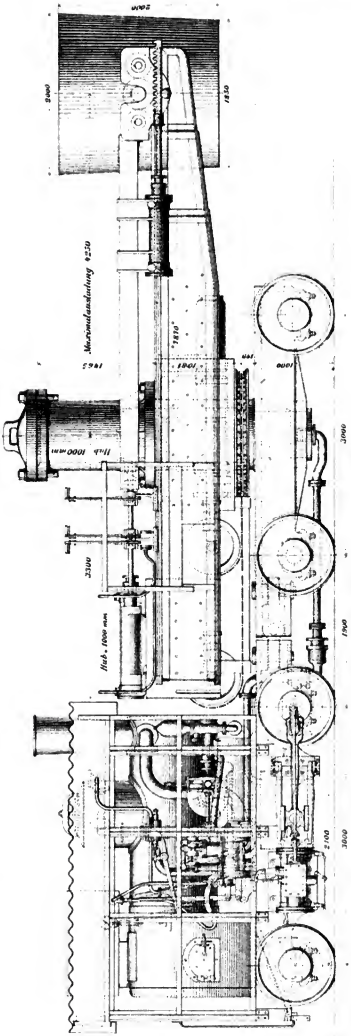
**№ 14.** **15. Juli 1897.** **17. Jahrgang.**

## Locomotivgiefswagen.

Der in nachstehenden Abbildungen dargestellte von der Baroper Maschinenbau-Actiengesellschaft ausgeführte Locomotivgiefswagen besteht aus zwei Theilen, die vermittelst einer Universalkupplung miteinander verbunden sind. Die Theilung erfolgt einmal, um die schädliche Wirkung von Unebenheiten im Geleise auf den Rahmen abzuschwächen, andererseits um auch kleinere



Locomotivgiefswagen, ausgeführt von der Baroper Maschinenbau-Actiengesellschaft.



Locomotivgiefswagen, ausgeführt von der Baroper Maschinenbau-Actiengesellschaft.

Curven befahren zu können. Auf dem vorderen Wagentheil befindet sich der Ausleger mit Pfanne an dem einen und Gegengewichte an dem andern Ende. Der geschmiedete Stahlplunger, an welchem sich der Ausleger auf- und abwärts bewegt, ist ausgebohrt; das Druckwasser tritt unten ein und wirkt auf die obere Fläche desselben. Dieser Plunger, bezw. der Cylinder desselben, dient gleichzeitig auch als Accumulator, aus welchem das Prefswasser für die beiden Schwenkcylinder und für den Cylinder für die Aus- und Einfahrt der Pfanne entnommen wird. Diese drei Cylinder sind auf dem Gegengewichtsende des Auslegers montirt; die beiden ersten arbeiten vermittelst Ketten und Kettenrad auf dem grofsen Plunger, während die Kolbenstange des letzteren durch einen Gestängerahmen die Pfanne direct fafst.

Das Kippen der Pfanne geschieht in den meisten Fällen von Hand, wie aus der vorstehenden Abbildung ersichtlich. Soll die Charge aber ausgekippt werden, dann kann diese Bewegung auch hydraulisch besorgt werden.

Augenblicklich hat die genannte Firma einen Locomotivgiefswagen für 25 000 kg Chargen in Arbeit, bei welchem die hydraulische Kippvorrichtung zur Anwendung kommt. Dieser Wagen ist für die Firma Vickers, Sons & Co. in Sheffield bestimmt.

Der hintere Wagentheil trägt auf der Plattform zunächst den Dampfkessel und eine Drillings-Hochdruckpumpe, einen Speisewasserbehälter und einen Behälter zur Aufnahme des Rücklaufwassers aus den hydraulischen Cylindern. Unter der Plattform ist am Rahmen die zum Hin- und Herfahren des ganzen Wagens dienende Zwillings-Dampfmaschine mit Reversirvorrichtung, wie bei einer Locomotive, angebracht.

Wie aus der Abbildung zu ersehen, sind zur Bedienung zwei Mann erforderlich. Der eine Mann bedient den Kessel, die Fahrmaschine, die Prefspumpe und den Cylinder zum Heben und Senken, während der andere auf dem Ausleger stehende Mann das Schwenken, Ein- und Ausfahren und das Kippen der Pfanne besorgt.

Baroper
Maschinenbau-Actiengesellschaft.

# Einige Eigenschaften des Molybdänstahls.

Von **W. v. Lipin**, Professor am Berginstitut zu St. Petersburg.

Es wird gewöhnlich angenommen, dafs die Wirkung des Molybdäns auf den Stahl die gleiche sei wie diejenige des Wolframs.* Wenn man sich aber an die Theorie von Professor Roberts-Austen hält, so erscheint dies seltsam, da die Atomvolumen dieser beiden Elemente sich weit voneinander unterscheiden (Wo — 9,6; Mo — 11,1).

Gegen Ende des Jahres 1896 hatte ich nun Gelegenheit, Molybdänstahlblöcke folgender chemischer Zusammensetzung auf den Putilowschen Werken in St. Petersburg herzustellen und zu prüfen: C = 0,54 bis 0,55, Si = 0,1, Mn = 0,13, P = 0,024, S = Spuren und Mo = 3,72.

Zum Vergleich mit denselben wurde ein Wolframstahlblock folgender chemischer Zusammensetzung hergestellt:

C = 0,55 bis 0,56, Si = 0,07, Mn = 0,13, Wo = 3,80.

Beide Blöcke waren Tiegelstahl, ihr Gewicht betrug je 23 kg. Das Schmelzen ging vollkommen normal von statten und dauerte ungefähr 4 Stunden. Beim Giefsen war der Stahl hinreichend heifs und kein Steigen des Metalles zu bemerken. Die Schlacke des Molybdänstahls war halbglasig, grünlichgrau schilfernd und erinnerte an das Mineral Katzenauge.

Beide Blöcke wurden zuerst unter einem 30 Centner schweren Hammer geschweifst und dann in Stangen von 22,5 mm Querschnitt ausgeschmiedet. Beim Schmieden zeigte sich, dafs der Molybdänstahl ebenso wie der Wolframstahl vorsichtig erwärmt werden mufs — und zwar nicht weiter als bis zur kirschrothen Farbe — da man ihn sonst leicht überhitzen kann. Unter diesen Umständen läfst sich der Molybdänstahl gut schmieden; derselbe zeigt eine bedeutende Härte bei einer ganz reinen Oberfläche und ist frei von kleinen Rissen und Brüchen, welche man so oft bei hartem Wolframstahl erhält. Der Bruch des untersuchten Stahles war glatt, dunkelfeinkörnig und erinnerte ein wenig an den Bruch von Chromstahl.

Aus dem so gewonnenen Stahl wurden 100 mm lange Probestäbe auf 12,5 mm Durchmesser abgedreht, mit denen dann Zerreifsproben angestellt wurden; in der beigefügten Tabelle sind die gewonnenen Ergebnisse zusammengestellt; die erste Reihe giebt die Art der Behandlung — des Härtens und Ausglühens — an, welcher die Probestäbe vorher unterworfen wurden.

| Art der Behandlung | Wolframstahl | | | | Molybdänstahl | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Elasticitätsgrenze kg/qmm | Bruchgrenze kg/qmm | % Dehnung | | Elasticitätsgrenze kg/qmm | Bruchgrenze kg/qmm | % Dehnung |
| Stark getempert (hellroth erwärmt und sammt dem Ofen langsam erkaltet) | 26,9 | 62,3 | 15 | — | 23,6 | 57,6 | 18 |
| | 26,9 | 64,6 | 14,7 | — | 23,6 | 58,1 | 20,1 |
| | 23,8 | 61 | 13,5 | — | — | — | — |
| Dasselbe aber etwas dunkel erwärmt | 25,6 | 58,8 | 5,4 | Risse | 23,8 | 59,9 | 14,1 |
| | 27,4 | 62,2 | 17,3 | — | 24,1 | 58,5 | 14,6 |
| Mäfsig getempert (kirschroth erwärmt) | 30,6 | 60 | 5,6 | Risse | 26,5 | 65,3 | 18 |
| | 27,6 | 65,1 | 10 | — | 26,1 | 66 | 16,9 |
| Bei Rothgluth in Oel gehärtet | 37,1 | 72,5 | 12,9 | — | 34,2 | 64,4 | 17 |
| | 35,5 | 64,7 | 3,5 | Risse | 33,6 | 66 | 15 |
| Bei Hellrothgluth in Oel gehärtet | 33,3 | 64,9 | 4,7 | » | 39,3 | 73 | 11,5 |
| | 33,7 | 65,7 | 4,4 | » | 42,5 | 84,2 | 6,4 |
| Bei Rothgluth in Oel gehärtet und nachher kirschroth getempert | 34,5 | 67,4 | 15 | — | 27,3 | 58,5 | 17,0 |
| | 33,9 | 69,3 | 8,7 | Risse | 29 | 56,3 | 17,0 |
| | 30,6 | 60,8 | 15,1 | — | — | — | — |
| Bei Rothgluth in Wasser gehärtet und leicht getempert | 80,1 | 93,8 | 7,7 | — | 67,3 | 102,2 | 6,7 |
| | 52 | 81,4 | 7,5 | Risse | 68,1 | 103 | 6,4 |
| In Wasser gehärtet ohne Ausglühen | — | 103,5 | 1,2 | — | — | 78,2 | 0 |

Aus dieser Zusammenstellung ersieht man:

1. dafs stark ausgeglühter Molybdänstahl weicher ist als Wolframstahl von gleicher chemischer Zusammensetzung; bei dem ersteren ist die Elasticitäts- und Bruchgrenze geringer, die Dehnung aber gröfser. Es scheint hiernach, dafs ein sehr starkes Ausglühen für den Molybdänstahl weniger nützlich sei, als ein mäfsiges Ausglühen —, d. h. allzustarkes Wärmen, welches sich für gewöhnlichen Kohlenstoff- und Chromstahl vollkommen eignet, ist für Molybdänstahl sehr schädlich. Dies wurde auch schon beim Schmieden bemerkt.

2. Das Härten des Molybdänstahls in Oel und das nachherige Ausglühen erhöht die Elasticitätsgrenze bei derselben Ausdehnung nur wenig und vergröfsert die Bruchgrenze gar nicht, daher ist eine solche Bearbeitung, welche die Eigenschaften des gewöhnlichen Kohlenstoff- und besonders des Chromstahls wesentlich verbessert, für den Molybdänstahl fast nutzlos.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1893 Nr. 16, S. 717, und 1896 Nr. 17, S. 693.

3. Das gewöhnliche Härten in Oel wirkt kräftiger auf den Wolframstahl als auf den Molybdänstahl.

4. Einen ganz anderen Einflufs hat ein energisches Härten im Wasser; hierbei wird Molybdänstahl härter als Wolframstahl, obgleich seine Elasticitätsgrenze niedriger bleibt.

5. Wie beim Bearbeiten im Feuer, so bekommt der Wolframstahl auch beim Härten leichter Längsrisse, was beim Molybdänstahl nicht der Fall ist.

Ausgeglühte Probestäbe von 12,5 mm Durchmesser von Wolfram- sowie Molybdänstahl liefsen sich vollkommen und ohne alle Risse zusammenbiegen. Nach dem Härten im Wasser brachen die Stäbe aus Wolframstahl bei einer Biegung bis zu 100 °, während diejenigen aus Molybdänstahl bereits bei einem Winkel von 160 ° brachen. Diese Versuche bestätigen die bereits früher gemachten Schlüsse, dafs das Härten eine stärkere Wirkung auf den Molybdän- als auf den Wolframstahl ausübt.

Aus all dem Dargelegten kann man nachstehende Folgerungen ziehen:

1. Der Molybdänstahl ist dem Wolframstahl im allgemeinen ähnlich, obgleich er das Ausglühen und Härten energischer verträgt; das Ausglühen macht ihn weicher als den Wolframstahl, ein starkes Härten dagegen macht ihn härter als diesen.

2. Der Molybdänstahl hält eine Bearbeitung im heifsen Zustande sowie das Härten besser aus als der Wolframstahl und zeigt da keine Risse, wo der Wolframstahl sehr oft solche aufweist. Dies dürfte vielleicht auch der Grund für die Versuche sein, Wolframstahl und namentlich Chromo-Wolframstahl durch Molybdänstahl zu ersetzen.

Zum Schlufs dieses kurzen Ueberblickes wage ich der Hoffnung Ausdruck zu geben, dafs meine Mittheilungen einen kleinen Beitrag zur Klärung unserer Ansichten über die besonderen Arten des Stahls liefern und dafs diese Versuche, wenn die Untersuchungen auch vielleicht nicht ganz vollkommen sind, doch ein wenig zu der noch recht spärlichen Literatur über diese Frage beitragen mögen.

# Centrifugalgufs.

Das patentirte Centrifugalgiefsverfahren* von P. Huth, Civilingenieur in Gelsenkirchen, bezweckt, verschiedene Metalle getrennt in der Form zur Ablagerung zu bringen und in seiner Anwendung auf Stahlgufs Maschinenconstructionstheilen mit einem Gufs verschieden harte und weiche Theile zu geben. Es hat daher hinsichtlich einer Reihe von Constructionstheilen für den Stahlgufs dieselbe Bedeutung wie der Hartgufs (Schalengufs) für den Eisengufs. Zu den bekannten Vorzügen des Stahlgusses vor dem Eisengufs kommen bei Anwendung des Verfahrens noch alle diejenigen Vortheile, welche der Hartgufs dem gewöhnlichen Eisengufs gegenüber hat. —

Die Herstellung des Hartgusses geschieht bekanntlich durch Anlegung einer Coquille an den Theil der Form, welcher beim Gufsstück hart ausfallen soll. Die durch die Coquille erzeugte rasche Abkühlung verhindert die Graphitausscheidung des Eisens, welches dadurch weifs und hart wird, während die Theile des Gufsstückes, welche der durch Sand gebildeten Gufsform entsprechen, vermöge der langsamen Abkühlung und dadurch hervorgerufenen Graphitausscheidung grau und weich werden.

Weicher Stahlgufs besitzt noch nicht einmal den zehnten Theil des im Gufseisen enthaltenen Kohlenstoffs und würde deshalb die Anlegung einer Coquille zwecks Erzielung einer Abhärtung wirkungslos sein.

Um Stahlgufs nun mit harten und weichen Theilen herzustellen, benutzt obiges Verfahren die Centrifugalkraft. Wird z. B. in die in Rotation versetzte Form eines Eisenbahnrades zuerst ein harter Stahl vergossen, so stellt sich dieser an dem Umfang der Form auf, nachher vergossener weicher Stahl füllt die Form und man erhält ein Rad, dessen Körper, aus weichem Stahl bestehend, aufgegossen eine harte Bandage trägt.

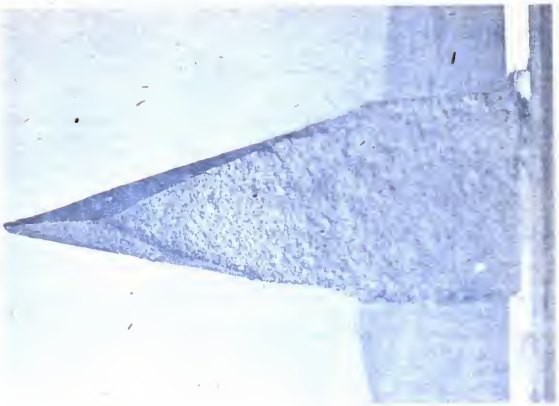
Die Abgrenzung beider Metalle ist bei inniger Verbindung deutlich erkennbar. Die Härte geht in der ganzen beliebig zu wählenden Stärke gleichmäfsig durch, nicht etwa abnehmend wie beim Eisenhartgufs.

Weitere Vortheile des Centrifugalgusses sind noch die, dafs die Gufsstücke dicht ausfallen, und dafs selbst dünnste Constructionstheile scharf ausgegossen werden können. Bei der Strengflüssigkeit des weichen Stahls war es bis dahin nicht möglich, dünne Stücke mit Sicherheit scharf auszugiefsen.

Für die Vorzüge von Constructionstheilen, die nach dem Centrifugalgiefsverfahren hergestellt werden, spricht am besten das Eisenbahnrad.

Der aufgegossene Radreifen harter Qualität ist in seiner ganzen Stärke aufbrauchbar, da er unzertrennbar mit dem weichen Körper verbunden ist, er verschleifst langsamer, da er durch diese Unzertrennbarkeit sicher gegen Bruch ist und deshalb von grofser Härte sein kann. Aus diesem Grunde läuft sich der Spurkranz nicht scharf, hierdurch wird wieder die Abnutzung der Schienen vermindert. Der Angriff der Schienen geschieht nicht durch die gröfsere Härte des Spurkranzmaterials gegenüber derjenigen der Schiene, sondern durch eine Ansch\u00e4rfung des Spurkranzes, hervorgerufen

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1895, Nr. IV, S. 212, und Nr. VI, S. 285.



kraftiger
Molybdänstahl.
nat ein euer-
wird Molybdän-
obgleich seine
stahl.
im Feuer, so bekommt
beim Härten, leichter Längs-
Molybdänstahl nicht der Fall ist.
Durch-
sich
gegen

1. Der Molybdänstahl ist dem Wolframstahl im allgemeinen ähnlich, obgleich er das Ausglühen und Härten energischer verträgt; das Ausglühen macht ihn weicher als den Wolframstahl, ein starkes Härten dagegen macht ihn härter als diesen.

2. Der Molybdänstahl läßt eine Bearbeitung im heißen Zustande sowie das Härten besser aus als der Wolframstahl und zeigt da keine Risse, wo der Wolframstahl sehr oft solche aufweist. Dies dürfte vielleicht auch der Grund für die Versuche sein, Wolframstahl und namentlich Chrom-Wolframstahl durch Molybdänstahl zu ersetzen.

Zum Schlusse dieses kurzen Ueberblickes wage ich der Hoffnung Ausdruck zu geben, daß meine Mittheilungen einen kleinen Beitrag zur Klärung unserer Ansichten über die besonderen Arten des Stahls liefern und daß diese Versuche, wenn die Untersuchungen auch vielleicht nicht ganz vollkommen sind, doch ein wenig zu der noch recht spärlichen Literatur über diese Frage beitragen mögen.

## Centrifugalgufs.

Centrifug[illegible] Wird z. B. in die in Rotation [illegible] eines Eisenbahnrades zuerst ein [illegible] vergossen, so stellt sich dieser an [illegible] Form auf, nachher vergossener [illegible] füllt die Form und man erhält ein [illegible]ger, aus weichem Stahl bestehend, [illegible] harte Bandage trägt.

[illegible]grenzung beider Metalle ist bei inniger [illegible]ebarlich erkennbar. Die Härte geht [illegible] zu wählenden Stärke gleich- [illegible]ht etwa abnehmend wie beim

[illegible]heile des Centrifugalgusses sind [illegible] die Gufsstücke dicht ausfallen, und [illegible] dünnste Constructionstheile scharf aus- [illegible] werden können. Bei der Strengflüssigkeit [illegible] weichen Stahls war es bis dahin nicht möglich, dünne Stücke mit Sicherheit scharf auszugiefsen.

Für die Vorzüge von Constructionstheilen, die nach dem Centrifugalgiefsverfahren hergestellt werden, spricht am besten das Eisenbahnrad.

Der aufgegossene Radreifen harter Qualität ist in seiner ganzen Stärke aufbrauchbar, da er unzertrennbar mit dem weichen Körper verbunden ist, er verschleifst langsamer, da er durch diese Unzertrennbarkeit sicher gegen Bruch ist und deshalb von grofser Härte sein kann. Aus diesem Grunde läuft sich der Spurkranz nicht scharf, hierdurch wird wieder die Abnutzung der Schienen vermindert. Der Angriff der Schienen geschieht nicht durch die gröfsere Härte des Spurkranzmaterials gegenüber derjenigen der Schiene, sondern durch eine Anschärfung des Spurkranzes, hervorgerufen

durch die schleifende Berührung mit der Schiene. Diese schleifende Berührung findet namentlich beim Motorwagen unter grofsem Druck statt, weil bei ihm der Angriff der Kraft auf die Achse geschieht und der Wagen mittels der Spurkränze durch die oft recht starken Curven gezwängt werden mufs; sie schärft daher sehr bald den Spurkranz bei einem weichen Material desselben. Jede Hinzögerung des Scharflaufens vom Spurkranz mufs einmal die Betriebsdauer des Rades vergröfsern, dann aber auch den Schienenverschleifs vermindern, man hat also für das Rad harten Lauf- und Spurkranz zu wählen. —

Ein zweites Beispiel, das die Vorzüge des Centrifugalgufs-Verfahrens deutlich erkennen läfst, ist der Brechring für Koks-, Kohlen- u. s. w. Brecher.

Brechringe können durch das Verfahren, welches den Gufs dünner Stahlgufsstücke ermöglicht, mit Zacken, ausgestaltet zu scharfen Schneiden und Spitzen von harter Stahlqualität bei weichem Körper, hergestellt werden. Die Leistungsfähigkeit der Brecher wird hierdurch erhöht, der Grusabfall vermindert und die Haltbarkeit der Ringe vergröfsert.

Mörserringe und Walzringe der Griffinmühlen können mit harten Mahlflächen bei sehr weichem Körper hergestellt werden, so dafs die Mahlflächen dem härtesten Werkzeugstahl widerstehen, während die Flächen, welche bearbeitet werden müssen, aus weichster Stahlgufsqualität bestehen können. Die Vorzüge sind geringerer Verschleifs bei niedrigerem Anschaffungspreis als gewalzte Ringe, deren Härte einerseits begrenzt ist durch das Bedingnifs der Walzbarkeit, andererseits durch die Möglichkeit, die Ringe bearbeiten zu können.

Folgende Beispiele mögen dem Constructeur einen Anhalt geben, welche Stahlgufstheile, bei denen eine partielle Härte wünschenswerth ist, durch das Centrifugalgufs-Verfahren hergestellt werden können. Bei weichem Körper erhalten:

1. Laufräder und Laufrollen einen harten Radreifen;
2. Zahnräder, Schneckenräder, Kettenräder harte Zähne;
3. Brechringe für Koks, Kohlen u. s. w. harte Spitzen und Schneiden;
4. Bandagen harte Laufflächen; die Bandagen können auch vorgegossen und nachgewalzt werden;
5. Walzenringe, Kollergangsringe harte Mahlflächen;
6. Kammwalzen harte Zähne;
7. Granaten harte Spitzen;
8. Pochstempel, Hammergeschläge harte Bahnen;
9. Kugelmühlenpanzer und Kugeln harte Aufschlagflächen;
10. Panzerplatten einseitig harte Oberflächen in beliebiger Tiefe;
11. Panzerplatten für Geldschränke ebenfalls;
12. Schnecken und Schneckenmesser für Knetfässer harte Flügel;
13. Steinrammen und Stopfhacken harte Bahnen;
14. Pflugschaare harte Spitzen;
15. Hebedaumen, Excentrics harte Gleitflächen;
16. Führungsrollen für Seile und Ketten harte Rillen;
17. Bremsklötze harte Arbeitsflächen;
18. Drehstähle, härteste façonnirte Schneiden, die gleich vorgegossen und dann geschliffen werden, wodurch eine Bearbeitung im Feuer und damit Gefährdung der Qualität vermieden wird;
19. Glatte und Kaliber-Walzen harte Arbeitsflächen;
20. Schienen gewalzt aus Ringausschnitten von einem Ring, der aufsen hart für den Schienenkopf und innen weich für den Schienenfufs gegossen wurde.
21. Mörserringe und Walzringe für Griffinmühlen harte Arbeitsflächen, und andere mehr.
22. Brechbacken für Stein- u. s. w. Brecher harte Arbeitsflächen.

Nähere Auskunft ertheilt der Patentinhaber kostenlos.

Gelsenkirchen. *P. Huth.*

# Bestimmung von Härtungs- und Carbidkohle und die verschiedenen Formen des gebundenen Kohlenstoffs.

Von **Hanns Freiherr von Jüptner.***

Zur raschen und einfachen Bestimmung von Härtungs- und Carbidkohle empfehlen sich vor allem colorimetrische Methoden, wie die nachfolgend beschriebenen, zu deren Prüfung neben einigen Stahlproben von bekanntem Gesammtgehalt an gebundenem Kohlenstoff folgende vier von Hrn. Bergrath A. Ledebur in liebenswürdigster Weise zur Verfügung gestellte Proben benutzt wurden:

| Bestandtheile | A % | B % | C % | D % |
|---|---|---|---|---|
| Temperkohle . . . | — | 0,17 | — | — |
| Carbidkohle . . . . | 0,64 | 0,90 | 0,71 | 0,38 |
| Härtungskohle . . . | 0,14 | 0,13 | 0,22 | 0,55 |
| Gesammtkohlenstoff | 0,78 | 1,20 | 0,93 | 0,93 |
| Silicium . . . . . | 0,37 | 0,79 | 0,11 | 0,11 |
| Mangan . . . . . | 0,26 | 0,40 | 0,11 | 0,11 |
| Phosphor . . . . . | 0,01 | 0,07 | 0,03 | — |

1,03

* Nach dem vor der Frühjahrsversammlung des „Iron and Steel Institute“ gehaltenen Vortrag, mit Berücksichtigung einer Arbeit Hoggs über „Missing Carbon“ erweitert.

Nach den Untersuchungen von Osmond und Werth* löst verdünnte Salpetersäure (1,2 specifisches Gewicht) in der Kälte blofs die Härtungskohle. Die einfachste Methode zur Bestimmung dieser Kohlenstoffform ist also Lösen der Probe in verdünnter Salpetersäure und Vergleichung der Farbenstärke der von dem unlöslichen Rückstand getrennten Lösung mit einer Normalflüssigkeit.

Gewöhnlich werden 0,2 g der Proben eingewogen, in einer Eprouvette mit 10 ccm verdünnter Salpetersäure (2 Vol. concentrirte Säure + 3 Vol. Wasser) übergossen und in ein Gefäfs mit kaltem Wasser eingestellt. Die Lösung erfolgt bei öfterem Umschütteln ziemlich rasch. Hat jede Gasentwicklung aufgehört, so wird durch ein trockenes, mit Salpetersäure gehärtetes Filter (ohne auszuwaschen) filtrirt, und 2 ccm des Filtrats in einer Mefsröhre mit einer ebenso behandelten Lösung des Normalstahles verglichen. Enthält der untersuchte Stahl nur geringe Mengen von Härtungskohle, so nimmt die Lösung einen grünlichen Farbenton an, der die Vergleichung erschwert. Für genaue Bestimmungen ist daher in solchen Fällen die Anwendung eines Normalstahls erforderlich, der gleichfalls grünliche Lösungen giebt, oder man wählt eine gröfsere Einwage; für die Zwecke der Betriebscontrole genügt es, den bei Vergleichung grünlicher Lösungen mit bräunlichen Normalflüssigkeiten erhaltenen Werth mit 1,3 zu multipliciren.

Nach dieser Methode wurden beispielsweise folgende Zahlen erhalten:

| Nr. | Probe | 1 ccm der verglichenen Lösung entspricht mg Härtungskohle | Einwage g | Volumen der verglichenen Lösung | Härtungskohle mg: colorimetrisch | Härtungskohle mg: gewichtsanalytisch | Härtungskohle mg: Differenz | Härtungskohle %: colorimetrisch | Härtungskohle %: gewichtsanalytisch | Härtungskohle %: Differenz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A | 0,012 | 0,2 | 4,7 | 0,056 | 0,056 | 0,000 | 0,14 | 0,14 | 0,00 |
| 2 | „ | „ | „ | 4,7 | 0,056 | „ | 0,000 | 0,14 | 0,14 | 0,00 |
| 3 | „ | 0,0175 | „ | 3,0 | 0,053 | „ | — 0,003 | 0,135 | 0,14 | — 0,005 |
| 4 | „ | 0,021 | „ | 2,5 | 0,053 | „ | — 0,003 | 0,135 | 0,14 | — 0,005 |
| 5 | „ | 0,020 | 0,2918 | 4,2 | 0,084 | 0,081 | + 0,003 | 0,143 | 0,14 | + 0,003 |
| 6 | „ | 0,021 | 0,2 | 2,6 | 0,055 | 0,056 | — 0,001 | 0,138 | 0,14 | — 0,002 |
| 7 | „ | „ | „ | 2,6 | 0,055 | „ | — 0,001 | 0,138 | 0,14 | — 0,002 |
| 8 | „ | „ | „ | 2,8 | 0,059 | „ | + 0,003 | 0,148 | 0,14 | + 0,008 |
| | | | | | | | Mittel . . | 0,140 | 0,14 | 0,000 |
| 9 | B | 0,012 | 0,2 | 4,6 | 0,055 | 0,052 | + 0,003 | 0,138 | 0,13 | + 0,008 |
| 10 | „ | „ | „ | 3,5 | 0,042 | „ | — 0,010 | 0,105 | 0,13 | — 0,025 |
| 11 | „ | 0,0175 | „ | 3,2 | 0,056 | „ | + 0,004 | 0,140 | 0,13 | + 0,010 |
| 12 | „ | 0,021 | „ | 2,5 | 0,053 | „ | + 0,001 | 0,133 | 0,13 | + 0,003 |
| 13 | „ | 0,020 | 0,2874 | 3,7 | 0,074 | 0,075 | — 0,001 | 0,136 | 0,13 | + 0,006 |
| 14 | „ | 0,021 | 0,2 | 2,5 | 0,053 | 0,052 | + 0,001 | 0,133 | 0,13 | + 0,003 |
| 15 | „ | „ | „ | 2,3 | 0,048 | „ | — 0,004 | 0,120 | 0,13 | — 0,010 |
| 16 | „ | „ | „ | 2,3 | 0,048 | „ | — 0,004 | 0,120 | 0,13 | — 0,010 |
| | | | | | | | Mittel . . | 0,128 | 0,13 | — 0,002 |
| 17 | C | 0,012 | 0,2 | 7,4 | 0,089 | 0,088 | + 0,001 | 0,222 | 0,22 | + 0,002 |
| 18 | „ | „ | „ | 7,3 | 0,088 | „ | 0,000 | 0,220 | 0,22 | 0,000 |
| 19 | „ | 0,021 | „ | 4,4 | 0,092 | „ | + 0,004 | 0,230 | 0,22 | + 0,010 |
| 20 | „ | 0,019 | 0,4 | 8,7 | 0,159 | 0,176 | — 0,017 | 0,199 | 0,22 | — 0,021 |
| 21 | „ | „ | „ | 8,95 | 0,160 | „ | — 0,016 | 0,200 | 0,22 | — 0,020 |
| 22 | „ | „ | „ | 9,2 | 0,175 | „ | — 0,001 | 0,219 | 0,22 | — 0,001 |
| 23 | „ | „ | „ | 9,35 | 0,178 | „ | + 0,002 | 0,222 | 0,22 | + 0,002 |
| 24 | „ | 0,021 | 0,2 | 6,3 | 0,097 | 0,088 | + 0,009 | 0,242 | 0,22 | + 0,022 |
| 25 | „ | „ | „ | 5,2 | 0,081 | „ | — 0,007 | 0,202 | 0,22 | — 0,018 |
| 26 | „ | „ | „ | 5,5 | 0,088 | „ | 0,000 | 0,220 | 0,22 | 0,000 |
| | | | | | | | Mittel . . | 0,218 | 0,22 | — 0,002 |

Es wurde nun das Verhalten obiger Lösung bei längerem Stehen und beim Erwärmen auf 80° C. untersucht, und in beiden Fällen ein allmähliches Verblassen nachgewiesen. Im ersteren Falle (24 Stunden Stehen in der Kälte) ist der Verlust an Härtungskohle, wie folgende Ziffern zeigen:

Probe A: $0{,}14 \times 0{,}167 = 0{,}02338$ %
„ B: $0{,}13 \times 0{,}219 = 0{,}02847$ „
„ C: $0{,}22 \times 0{,}069 = 0{,}02518$ „
„ F: $0{,}09 \times 0{,}276 = 0{,}02484$ „

Verlust an Härtungskohle

ein sehr kleiner, so dafs selbst mehrstündiges Stehenlassen der Lösungen keinen nennenswerthen Fehler bedingt. Wenn man bedenkt, dafs die Differenz im Volumen der verglichenen Flüssigkeiten erheblich beeinflufst wird, so wird es wahrscheinlich, dafs dieselbe für gleiche Zeiten fast nur von der Gröfse der Oberfläche der fraglichen Lösungen abhängt und daher auf einen Oxydationsvorgang unter dem Einflufs des Sauerstoffgehalts der atmosphärischen Luft, oder auf eine Verflüchtigung von Kohlenstoffverbindungen zurückzuführen ist.

* „Théorie cellulaire des propriétés de l'acier", Mém. de l'Artill. de la Marine 1887, p. 220.

Anders verhält sich die Sache beim Erwärmen der Lösungen auf 80° C., indem hier der Kohlenstoffverlust mit der Menge der vorhandenen Härtungskohle rasch steigt, wie folgende Zahlen zeigen:

| Nr. | Probe | Menge der vorhandenen Härtungskohle in mg | Nach 30 Minuten langem Erhitzen auf 80° C. | |
|---|---|---|---|---|
| | | | Abnahme der Färbung in % | Verlust an Härtungskohlenstoff in mg |
| 1 | E | 0,0355 | 17,3 | 0,00614 |
| 2 | B | 0,0520 | 13,5 | 0,00703 |
| 3 | A | 0,0560 | 19,3 | 0,01079 |
| 4 | C | 0,0880 | 38,9 | 0,03426 |
| 5 | F | 0,0920 | 48,7 | 0,04476 |

Noch deutlicher ist dies aus Fig. 1 ersichtlich, welche dasselbe graphisch zum Ausdruck bringt.*

Die Bestimmung der Härtungskohle kann auch — was für gewisse Zwecke, wie später erwähnt wird, von Vortheil ist — in der Art durchgeführt werden, dafs man die Stahlprobe wie vorher in kalter, verdünnter Salpetersäure löst, durch ein trockenes gehärtetes Filter filtrirt, einen aliquoten Theil des Filtrats im Wasserbade auf 80° C. erwärmt und erst jetzt zur Farbenvergleichung schreitet. Auf diese Weise wurden (nach 30 Minuten langem Erwärmen auf 80° C.) unter anderen folgende Zahlen erhalten:

| Probe | Versuchs-Serie | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| | 1 ccm der Lösung entspricht mg Härtungskohle | | |
| A | 0,01914 | 0,02800 | 0,02545 |
| B | 0,01793 | 0,02737 | 0,02261 |
| C | 0,01796 | 0,02933 | 0,02750 |
| Mittel | 0,01834 | 0,02823 | 0,02519 |

Was nun die Bestimmung der Carbidkohle betrifft, so wurde zunächst die Auflösung des, nach Behandlung des Stahls mit verdünnter Salpetersäure in der Kälte verbleibenden und auf einem (gehärteten) Filter gesammelten Rückstandes in verdünnter Säure bei 80° C. versucht. Die Metallprobe wurde wie früher in 10 ccm kalter, verdünnter Salpetersäure gelöst, der Rückstand auf einem trockenen, gehärteten Filter gesammelt, das Filtrat zur Bestimmung der Härtungskohle verwendet, das Filter gut mit destillirtem Wasser ausgewaschen, sammt dem Rückstand in ein Proberöhrchen gebracht, mit 10 ccm verdünnter Salpetersäure übergossen und in einem Wasserbade bei 80° C. so lange erwärmt, bis vollständige Lösung des Rückstandes erzielt wurde. Nach Absitzenlassen der Filterfasern wurden 2 ccm der klaren Lösung in eine Mefsröhre gebracht und mit der Normallösung verglichen. Einige der so erhaltenen Zahlen sind folgende:

| Nr. | Probe | 1 ccm der Lösung entspricht mg Carbidkohle | Einwage | Volumen der verglichenen Lösung | Carbidkohle mg | | | Carbidkohle % | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | colorimetrisch | gewichtsanalytisch | Differenz | colorimetrisch | gewichtsanalytisch | Differenz |
| | | | g | ccm | | | | | | |
| 1 | A | 0,024 | 2,0 | 57,0 | 1,368 | 1,28 | + 0,088 | 0,68 | 0,64 | + 0,04 |
| 2 | „ | „ | „ | 55,2 | 1,325 | „ | + 0,045 | 0,66 | 0,64 | + 0,02 |
| 3 | „ | 0,020 | 0,2 | 13,8 | 0,276 | 0,256 | + 0,020 | 0,69 | 0,64 | + 0,05 |
| 4 | „ | „ | „ | 12,4 | 0,248 | „ | — 0,008 | 0,62 | 0,64 | — 0,02 |
| 5 | „ | 0,0275 | 0,2918 | 13,1 | 0,3603 | 0,3735 | — 0,0132 | 0,62 | 0,64 | — 0,02 |
| 6 | „ | 0,036 | 0,2 | 7,4 | 0,266 | 0,256 | + 0,010 | 0,66 | 0,64 | + 0,02 |
| 7 | „ | „ | „ | 6,47 | 0,233 | „ | — 0,023 | 0,58 | 0,64 | — 0,06 |
| 8 | „ | 0,035 | „ | 7,6 | 0,266 | „ | + 0,010 | 0,66 | 0,64 | + 0,02 |
| | | | | | | | Mittel . . | 0,65 | 0,64 | + 0,01 |
| 9 | B | 0,020 | 0,2 | 20,0 | 0,400 | 0,360 | + 0,040 | 1,0 | 0,90 | + 0,10 |
| 10 | „ | „ | „ | 19,0 | 0,380 | „ | + 0,020 | 0,95 | 0,90 | + 0,05 |
| 11 | „ | 0,0275 | 0,2874 | 19,5 | 0,5363 | 0,5173 | + 0,0190 | 0,93 | 0,90 | + 0,03 |
| 12 | „ | 0,036 | 0,2 | 11,8 | 0,4250 | 0,360 | + 0,065 | 1,06 | 0,90 | + 0,16 |
| 13 | „ | „ | „ | 10,26 | 0,369 | „ | + 0,009 | 0,91 | 0,90 | + 0,01 |
| 14 | „ | 0,035 | „ | 9,9 | 0,347 | „ | — 0,013 | 0,87 | 0,90 | — 0,03 |
| | | | | | | | Mittel . . | 0,95 | 0,90 | + 0,05 |
| 15 | C | 0,020 | 0,2 | 11,3 | 0,226 | 2,284 | — 0,058 | 0,57 | 0,71 | — 0,14 |
| 16 | „ | „ | „ | 14,8 | 0,296 | „ | + 0,012 | 0,74 | 0,71 | + 0,03 |
| 17 | „ | 0,036 | „ | 8,2 | 0,295 | „ | + 0,001 | 0,74 | 0,71 | + 0,03 |
| 18 | „ | „ | „ | 7,54 | 0,271 | „ | — 0,013 | 0,68 | 0,71 | — 0,03 |
| 19 | „ | 0,035 | „ | 8,9 | 0,312 | „ | + 0,028 | 0,78 | 0,71 | + 0,07 |
| | | | | | | | Mittel . . | 0,70 | 0,71 | — 0,01 |

Wie obige Zahlen zeigen, erhält man durch diese Methode weit gröfsere Differenzen, als sie bei der Bestimmung der Härtungskohle auftreten, was wohl theilweise auf Carbidverluste beim Filtriren, hauptsächlich aber darauf zurückzuführen ist, dafs beim Lösen des Stahls bei 80° C. verschiedene Mengen der Lösungsflüssigkeit verdampfen, entsprechend der zur Lösung erforderlichen Zeit und der Gröfse der Flüssigkeitsoberfläche, und dafs daher die abpipettirte Flüssigkeitsmenge nicht genau der in Rechnung gezogenen entspricht. Auch können kleine, von

* Diese Figur ist in dem englischen Vortrage nicht enthalten.

den Filterpapierfasern eingeschlossene Theile des Carbides unbeachtet bleiben und so zu geringe Carbidkohlenstoffmengen in der Lösung gefunden werden. Um diese Schwierigkeiten so viel wie möglich zu umgehen und die Arbeit zu vereinfachen, wurde die folgende (zweite) Methode zur gleichzeitigen Bestimmung von Härtungs- und Carbidkohle angenommen.

Zur Bestimmung der Härtungskohle werden 0,2 g Stahl in verdünnter Salpetersäure (2:3) in der Kälte, d. h. durch Einstellen in kaltes Wasser, gelöst. Die Lösung wird öfter geschüttelt, und, wenn keine Gasentwicklung mehr bemerkbar ist, gut gemischt und durch ein trockenes, gehärtetes Filter ohne auszuwaschen filtrirt. 2 ccm des Filtrats werden zur Bestimmung der Härtungskohle durch directe Vergleichung mit der Normallösung benutzt, während weitere 2 ccm einstweilen beiseite gestellt werden.

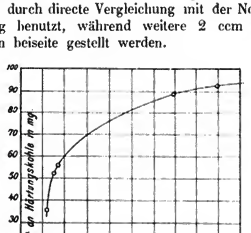



Fig. 1.

Inzwischen werden zur Bestimmung der Carbidkohle 0,4 g der zu untersuchenden Probe eingewogen, 10 ccm der erwähnten verdünnten Salpetersäure zugesetzt und gleichzeitig mit den früher zur Seite gestellten 2 ccm der Härtungskohlenstofflösung in ein Wasserbad von 80° C. gebracht. Sobald vollständige Lösung erzielt wurde, werden beide Serien von Lösungen aus dem Wasserbad genommen und mit derselben Normallösung verglichen. Von dem verglichenen Volumen der Lösung des Gesammtkohlenstoffs wird das verglichene Volumen der auf 80° C. erwärmten Härtungskohlenstofflösung abgezogen, wodurch man das dem Carbidkohlenstoff entsprechende Lösungsvolumen erhält, aus welchem der Procentgehalt an Carbidkohle leicht berechnet werden kann.

Zur Vergleichung benutzt man zweckmäßig eine unveränderliche empirische Normallösung, die aus einer schwach angesäuerten Lösung von $Fe_2Cl_6$ und $CoCl_2$ besteht. Mit dem Zusatz von Salzsäure muß sehr sorgfältig verfahren werden, da hierdurch leicht ein zu grünlicher Farbenton hervorgerufen werden könnte. Will man einen möglichst hohen Grad von Genauigkeit erreichen, so empfiehlt es sich, mit zwei Normallösungen zu vergleichen, die im Farbenton nur wenig voneinander abweichen.

Sollten die zur Farbenvergleichung benutzten Mefsröhren nicht genau gleich weit sein, was durch Vergleichung der Längen ihrer Theilungen erkannt wird, so läfst sich leicht eine Volumencorrectur anbringen, wenn man bedenkt, dafs die Farbenintensität einer und derselben Lösung dem Quadrat der Dicke der Flüssigkeitsschicht direct proportional, also den Höhen gleicher Flüssigkeitsvolumen verkehrt proportional ist.

Aus zahlreichen Untersuchungen möge die folgende Versuchsreihe mitgetheilt werden.

**Gewichtsanalytisch bestimmter Kohlenstoffgehalt der Proben:**

| | A | B | C | G |
|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % |
| Härtungskohle . . . . . | 0,14 | 0,13 | 0,22 | — |
| Carbidkohle . . . . . | 0,64 | 0,90 | 0,71 | — |
| Gebundener Kohlenstoff, zus. | 0,78 | 1,03 | 0,93 | 1,414 |

α) Bestimmung der Härtungskohle:

0,2 g der Probe in 10 ccm verdünnter Salpetersäure gelöst und filtrirt; 2 ccm des Filtrats wurden kalt, 2 ccm nach gleichzeitiger Erwärmung mit den zur Carbidkohlenstoffbestimmung dienenden Eggertz-Proben auf 80° verglichen. Die Vergleichung in der Kälte ergab:

| | A | B | C | G |
|---|---|---|---|---|
| Verglichenes Volumen ccm | 2,0 | 2,2 | 4,0 | 5,6 |
| Factor z. Volumencorrectur wegen ungleicher Röhrenweite . . . . . | $\frac{47}{40} = 1{,}175$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1}$ | $\frac{1}{1}$ |
| Corrigirtes Volumen . ccm | 2,35 | 2,20 | 4,00 | 5,60 |

Wählt man B als Normalstahl, so entspricht 1 ccm der verglichenen Lösungen $\frac{0{,}13}{2{,}2} = 0{,}059$ % Härtungskohle, und man erhält:

| | A | B | C | G |
|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % |
| Härtungskohle colorimetr. bestimmt . . . . . | 0,1387 | 0,1298 | 0,2360 | 0,3304 |
| Differenz gegen die Gewichtsanalyse . . . . . | −0,0013 | −0,0002 | +0,0160 | — |

Die Vergleichung der auf 80° C. erwärmten 2 ccm ergab:

| | A | B | C | G |
|---|---|---|---|---|
| Verglichenes Volumen . . ccm | 2,0 | 1,9 | 3,0 | 3,2 |
| Correctionsfactor . . . . . | 1,05 | 0,92 | 1,00 | 1,30 |
| Corrigirtes Volumen. . . ccm | 2,10 | 1,73 | 3,00 | 4,16 |

Der Werth eines Cubikcentimeters obiger Lösungen berechnet sich zu $\frac{0{,}13}{1{,}73} = 0{,}075$ % Härtungskohle, und man erhält daher:

| | A % | B % | C % | G % |
|---|---|---|---|---|
| Härtungskohle, colorimetr. bestimmt . . . . . | 0,1575 | 0,1298 | 0,2250 | 0,3120 |
| Differenz gegen die Gewichtsanalyse . . . . . | +0,0175 | —0,0002 | +0,0050 | — |
| Mittelwerthe aus der colorimetr. Härtungskohlenstoffbestimmung | 0,1481 | 0,1298 | 0,2310 | 0,3212 |
| Differenz gegen die Gewichtsanalyse . . . . . | +0,0081 | —0,0002 | +0,0110 | — |

β) Bestimmung der Carbidkohle.

Einwage 0,4 g; in 10 ccm verdünnter Salpetersäure bei 80° C. gelöst. Die Vergleichung mit der Normallösung ergab:

| | A | B | C | G |
|---|---|---|---|---|
| Verglich. Volumen (Gesammt-Kohlenstoff) . . . . . ccm | 15,3 | 21,5 | 17,9 | 25,8 |
| Correctionsfactor . . . . . | 1,00 | 0,99 | 1,03 | 1,02 |
| Corrigirtes Volumen . . . ccm | 15,30 | 21,29 | 18,44 | 26,32 |
| Abzuziehendes corrigirt. Volumen der Härtungskohlenstofflösung . . . . . ccm | 2,10 | 1,73 | 3,00 | 4,16 |
| Volumen der Carbidkohlenstofflösung . . . . . ccm | 13,20 | 19,56 | 15,44 | 22,16 |

Nachdem sich der Werth eines Cubikcentimeters der Carbidkohlenstofflösung zu $\frac{0{,}90}{19{,}56} = 0{,}046$ % berechnet, erhält man:

| | A % | B % | C % | G % |
|---|---|---|---|---|
| Carbidkohlenstoff, colorimetr. | 0,6072 | 0,8998 | 0,7102 | 1,0194 |
| Differenz geg. die Gewichtsanalyse | — 0,0328 | —0,0002 | +0,0002 | „ |

Endlich findet man den Gesammtgehalt an gebundenem Kohlenstoff wie folgt:

| | | A % | B % | C % | G % |
|---|---|---|---|---|---|
| Härtungskohle (Mittel) . . . . . | | 0,1481 | 0,1298 | 0,2310 | 0,3212 |
| Carbidkohle . . . | | 0,6072 | 0,8998 | 0,7102 | 1,0194 |
| gebundener Kohlenstoff | colorimetrisch | 0,7553 | 1,0296 | 0,9421 | 1,3406 |
| | gewichtsanalytisch | 0,7800 | 1,0300 | 0,9300 | 1,4440 |
| Differenz . . . . . | | —0,0247 | —0,0004 | +0,0112 | —0,0734 |

Die vorstehenden Zahlen zeigen, dafs die Bestimmung der Härtungs- und Carbidkohle auf colorimetrischem Wege leicht, schnell und befriedigend erfolgen kann. Mit der allgemeinen Anwendung dieser Methode sind jedoch einige Schwierigkeiten verbunden, welche hier erwähnt werden müssen. Eine der wichtigsten Fehlerquellen ist die leichte Angreifbarkeit des Carbides durch Säuren, welche kürzlich von F. Mylius, F. Förster und G. Schoene* betont wurde.

Es ist daher ziemlich schwierig, Normalstahlproben zu erhalten, deren Gehalt an Härtungs- und Carbidkohle genau bestimmt ist.

Auch die Lösung des Carbidkohlenstoffs in verdünnter Salpetersäure ist nicht constant. Die folgende Tabelle giebt den Kohlenstoffverlust dieser Lösungen nach langem Stehen in Milligrammen:

| Probe | mg Carbidkohlenst. in ccm | Kohlenstoffverlust in mg, wenn die Lösung gestanden hat | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 20 Stund. | 24 Stund. | 26 Stunden | 45 Stunden |
| A | 0,262 | — | 0,014 | — | — |
| „ | 0,360 | 0,015 | — | 0,013 (0,028) | 0,007 (0,035) |
| B | 0,380 | — | — | 0,000 | — |
| „ | 0,536 | 0,044 | — | 0,052 (0,096) | 0,020 (0,116) |
| C | 0,049 | — | 0,015 | — | — |

Diese Veränderung ist jedoch, wie aus obigen Zahlen ersichtlich, so gering, dafs selbst mehrstündiges Stehenlassen keinen merklichen Fehler verursacht.

Ganz anders verhalten sich hingegen die Lösungen der Härtungskohle. Es wurde schon früher erwähnt, dafs sie beim Erwärmen um so stärker abzubleichen scheinen, je mehr Härtungskohle sie enthalten. Aber schon beim Auflösen wird ein, mit der Menge des vorhandenen Härtungskohlenstoffes zunehmender Theil dieser Kohlenstoffform verflüchtigt oder in farblose Verbindungen umgesetzt. Dies scheint wenigstens daraus hervorzugehen, dafs die gelegentlich der letztbeschriebenen Methode aufgeführte Zahl für den Gesammtkohlenstoff bei der Probe G beträchtlich (um 0,0734 %) zu niedrig gefunden wurde, während gerade diese Probe weit mehr Härtungskohle (0,32 %) enthält, als alle übrigen. Ein weiteres Beispiel bietet auch die Probe D, für welche die folgenden Werthe erhalten wurden:

| Nr. | Colorimetrisch % | Gewichtsanalytisch % | Differenz % |
|---|---|---|---|
| | Härtungskohle. | | |
| 1 | 0,3730 | 0,55 | — 0,1770 |
| 2 | 0,3940 | „ | — 0,1560 |
| 3 | 0,3677 | „ | — 0,1823 |
| 4 | 0,3730 | „ | — 0,1770 |
| 5 | 0,3568 | „ | — 0,1932 |
| Mittel | 0,3729 | 0,55 | — 0,1771 |
| | Carbidkohle. | | |
| 1 | 0,1345 | 0,38 | + 0,0548 |
| 2 | 0,4056 | „ | + 0,0256 |
| 3 | 0,4012 | „ | + 0,0242 |
| Mittel | 0,4147 | 0,38 | + 0,0347 |

Dies beweist, dafs es sowohl zur Bestimmung der Härtungskohle, als auch des Gesammtkohlenstoffs nach der gewöhnlichen Eggertzschen Methode nöthig ist, Normalstahl von möglichst ähnlichem Härtungskohlenstoffgehalt zu benutzen.

* Zeitschrift f. anorg. Chemie 1896, Bd. XIII, S. 38

Es handelt sich hier um einen bei der Eggertz-Probe auftretenden Kohlenstoffverlust, den H. J. Howe* zuerst als „Missing Carbon“ bezeichnete, und worüber T. W. Hogg** eine interessante Arbeit veröffentlicht hat, auf welche hier näher eingegangen werden mufs.*** Er erhielt bei Behandlung eines und desselben Stahls (1 % Kohlenstoff) im gegossenen und im ausgeglühten Zustand (und zwar in Form von Bohrspänen), mit einem grofsen Ueberschufs von verdünnter Salpetersäure (1,2 spec. Gewicht), wobei das Lösungsgefäfs in kaltes Wasser gestellt wurde, Rückstände von folgender Zusammensetzung (nach dem Trocknen über concentrirter Schwefelsäure):

| | Ausgeglüht | Gegossen |
|---|---|---|
| Eisen | 73,73 | 2,54 |
| Kohlenstoff | 8,43 | 49,41 |
| Wasser | 7,26 | 22,40 |
| Stickstoff | 3,20 | 8,25 |
| Sauerstoff (Differenz) | 7,38 | 17,40 |
| Summe | 100,00 | 100,00 |

Die gleiche Behandlung lieferte bei Ferromangan einen Rückstand von der Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| Kohlenstoff | 40,36 % |
| Wasser | 35,73 „ |
| Stickstoff | 9,50 „ |
| Mineralische Bestandtheile | 7,80 „ |
| Sauerstoff (Differenz) | 6,61 „ |
| Summe | 100,00 % |

In den vorstehenden Analysen ist das bei der Verbrennung erhaltene Wasser nicht auf Wasserstoff umgerechnet worden, doch scheint es, dafs ein beträchtlicher Theil des letzteren nicht in Verbindung mit Sauerstoff vorliegt. Diese Nitroproducte erleiden auch bei gewöhnlicher Temperatur eine langsame Zersetzung, deren Natur durch halbstündiges Ueberleiten eines trockenen Luftstroms über die Substanz bei den unten bezeichneten Temperaturen ermittelt wurde. Der Ferromangan-rückstand ergab hierbei beim Erhitzen auf:

| | 80° C. | 100° C. | 130° C. | 160° C. |
|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % |
| Gesammtverlust | 2,1 | 16,35 | 22,75 | 38,75 |
| Von $CaCl_2$ wurden absorbirt | 2,1 | 10,65 | 14,55 | 19,7 |
| „ KOH „ „ „ | 1,2 | 6,25 | 8,90 | 18,7 |
| Summe | 3,3 | 16,9 | 23,45 | 38,4 |
| Ueberschufs gegenüber dem Verluste | 0,2 | 0,55 | 0,70 | — |

Der Versuch bei 160° C. verunglückte, da die Substanz mit geringer Heftigkeit plötzlich zersetzt wurde. Nun wurde der Rückstand, nach Trocknen über concentrirter Schwefelsäure, bei 150° C. ebenso behandelt; man erhielt:

| | |
|---|---|
| Gewichtsverlust | 25,37 % |
| Von $CaCl_2$ absorbirt | 12,85 „ |
| „ KOH „ | 14,85 „ |
| | 27,70 % |
| Ueberschufs gegenüber dem Verluste | 2,33 „ |

Von KOH wurden neben geringen Mengen von Cyan und gröfseren Quantitäten von Kohlensäure hauptsächlich Stickstoffoxyde absorbirt.

Bei Anwendung von Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht giebt die colorimetrische Probe Resultate, welche T. W. Hogg in folgender Weise eintheilt:

| Zustand des Kohlenstoffs in Stahl | Einwirkung kalter Säure |
|---|---|
| a) amorph. Kohlenstoff | Schwarz, unlöslich |
| b) normales Carbid | Schwarz, magnetisch, unlöslich |
| c) gelöstes Carbid | Braune, unlösl. Nitroverbindung |
| d) unbekanntes Carbid | entweder unter Bildung von $CO_2$ unmittelbar zersetzt, oder eine farblose Verbindung bildend |

a) (amorpher Kohlenstoff), der auch von heifser Säure nicht angegriffen wird, kann nur in hochgekohlten, manganarmen Stahlsorten auftreten; b) wird von heifser Salpetersäure zersetzt, indem sowohl das Eisen, als eine braune Nitroverbindung in Lösung geht; c) wird schon von kalter Säure unter Bildung einer braunen Nitroverbindung gelöst; den Zustand d) endlich hält Hogg für identisch mit dem sogenannten Härtungskohlenstoff.

Man sieht, dafs also auch T. W. Hogg ebenso wie der Verfasser* und Andere zu der Annahme geleitet wird, dafs noch eine andere, bisher unbekannte Form des Kohlenstoffs im Stahl existiren müsse.

Hogg theilt nun die folgende Tabelle mit, welche sich auf Stahlsorten mit steigendem Kohlenstoffgehalt und 0,4 bis 0,6 % Mangan bezieht, die in kaltem Salzwasser gehärtet wurden.

| Durch Verbrennung ermittelter wirklicher C-Gehalt % | Colorimetrischer C-Gehalt im gehärteten Stahl % | C-Differenz („Missing Carbon“) % | C-Differenz in % des Gesammt-Kohlenstoffgehalts |
|---|---|---|---|
| 0,10 | 0,06 | 0,04 | 40,00 |
| 0,14 | 0,10 | 0,04 | 28,57 |
| 0,21 | 0,10 | 0,10 | 47,62 |
| 0,25 | 0,13 | 0,12 | 48,00 |
| 0,30 | 0,17 | 0,13 | 43,33 |
| 0,35 | 0,17 | 0,18 | 51,43 |
| 0,39 | 0,23 | 0,16 | 41,02 |
| 0,45 | 0,25 | 0,20 | 44,44 |
| 0,50 | 0,28 | 0,22 | 44,00 |
| 0,62 | 0,41 | 0,21 | 33,87 |
| 0,70 | 0,35 | 0,35 | 50,00 |
| 0,75 | 0,32 | 0,43 | 57,33 |
| 0,84 | 0,35 | 0,49 | 58,33 |
| 0,92 | 0,41 | 0,51 | 55,43 |
| 1,00 | 0,50 | 0,50 | 50,00 |
| 1,25 | 0,74 | 0,51 | 40,80 |
| 1,50 | 1,10 | 0,40 | 26,66 |
| 1,64 | 1,33 | 0,31 | 18,90 |
| 1,70 | 1,35 | 0,35 | 20,58 |
| 2,40 | 2,10 | 0,30 | 12,50 |
| 3,10 | 2,82 | 0,28 | 9,03 |
| 6,50 | 6,50 | 0,00 | 0,00 |

* Journal „Iron and Steel Inst.“ 1896, Vol. I, p. 170.
** „ „ „ „ „ 1896, „ II, „ 179.
*** T. W. Hogg war der Erste, welcher diesen Kohlenstoffverlust als rohes Mafs für die Menge des vorhandenen Härtungskohlenstoffs benutzte. (Siehe J. W. Spencer, Journal „Iron and Steel Inst.“ 1880, Vol. II, p. 443.)

* „Kohlenstoffformen in Eisen“, Sammlung chem. techn. Vorträge von Dr. Ahrens, Bd. I, S. 453 ff.

Die Legirung mit 3,1 % enthielt nur Spuren von amorphem Kohlenstoff, Mangan und Silicium.

Die Legirung mit 6,50 % ist ein Ferromangan; rasche Abkühlung scheint hier keinen Einfluſs auf den Kohlenstoff auszuüben:

Zur Vervollständigung der Angaben Hoggs mögen hier noch einige der von Osmond & Werth* mitgetheilten angeführt werden.

Die nach der Lösung des sogenannten „Härtungskohlenstoffs“ in verdünnter Salpetersäure verbleibenden Flocken enthalten, bei 100° C. getrocknet, nach diesen:

| | |
|---|---|
| Kohlenstoff . . . . . | 44,59 % |
| Wasser . . . . . | 22,50 „ |
| Eisen . . . . . | 8,05 „ |
| Sauerstoff und Stickstoff . . . | 24,86 „ |
| | 100,00 % |

Ferner untersuchten dieselben die beim Lösen eines Stahls mit 0,85 % C. in verdünnter Salpetersäure in der Wärme entweichenden Gase und fanden:

| | Stahl natürlich | Stahl gehärtet |
|---|---|---|
| gasförmig entwichener C . . | 0,342 % | 0,500 % |
| in Lösung gegangener C . . | 0,508 „ | 0,350 „ |
| Summe . | 0,850 % | 0,850 % |
| Die Färbung der Lösung ergab | 0,772 „ | 0,480 „ |

Die Art der Gase, welche bei der Lösung entwickelt worden, scheint innerhalb gewisser Grenzen mit den Lösungsbedingungen zu wechseln. Es wurden erkannt: $CO_2$ und CyH; aufserdem war aber noch Kohlenstoff in einer von KOH nicht absorbirbaren Form (CO oder Kohlenwasserstoff) entwichen. Es waren entwichen:

| | Stahl natürlich | Stahl gehärtet |
|---|---|---|
| als CO . . . . . | 0,215 % | 0,246 % |
| „ CyH . . . . . | 0,050 „ | 0,044 „ |
| „ CO oder Kohlenwasserstoff | 0,077 „ | 0,210 „ |
| | 0,342 % | 0,500 % |

Es ist gewifs sehr auffallend, dafs die Eggertz-Probe bei gehärtetem Stahl bei etwa 0,88 % Kohlenstoffgehalt einen Maximalverlust ergiebt, also bei einem Kohlenstoffgehalt, welcher dem Sättigungspunkt Prof. Arnolds** (mit 0,89 % C) entspricht.

E. H. Saniter hat mit Berücksichtigung der Arnoldschen Theorie bei Discussion von Hoggs Arbeit folgende Berechnung angestellt:

Aus Hoggs Tabelle folgt, dafs 0,89 % Kohlenstoff in gehärtetem Stahl, d. i. 100 % von Arnolds Subcarbid ($Fe_{24}C$), dieselbe Färbung geben, wie 0,385 % Kohlenstoff als normales Carbid ($Fe_3C$). Wenn nun in Stahl von weniger als 0,89 % Kohlenstoff dieser nur als Subcarbid, in solchem mit höherem Kohlenstoff aber in wechselnden Mengen von $Fe_{24}C$ und $Fe_3C$ (entsprechend dem über den Sättigungspunkt hinaus reichenden Kohlenstoffüberschufs) vorhanden ist, so ergiebt sich die nähere Zusammensetzung des abgeschreckten Stahles wie folgt:

Für abgeschreckten Stahl mit 1,7 % C werde beispielsweise der Sättigungspunkt auf 0,76 % C herabgemindert, d. h. es können nur 0,76 % C als $Fe_{24}C$ existiren, während der Rest als $Fe_3C$ vorhanden sein mufs.

Für gehärteten Stahl unter 0,89 % C berechnet sich das Resultat der Eggertz-Probe nach der Gleichung:

$$\frac{\text{Gesammtkohlenstoffgehalt} \times 0{,}385}{0{,}89}$$

Für abgeschreckten Stahl mit mehr als 0,89 % C wurde angenommen, dafs der Kohlenstoff des Carbids $Fe_3C$ den vollen Farbenwerth (1) ergäbe, während der des Subcarbids sich berechnet zu

$$\frac{\text{Subcarbidkohlenstoff} \times 0{,}385}{0{,}89}$$

Nach dieser Methode berechnet Saniter mit Zugrundelegung der Angaben von Hogg die folgende Tabelle:

| Berechnete Zusammensetzung des gehärteten Stahles in % | | | Gesammt-Kohlenstoffgehalt (Hogg) in % | Colorimetrischer Kohlenstoffgehalt in % | | Differenz % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Fe | $Fe_3C$ | $Fe_{24}C$ | | gefunden nach Hogg | berechnet nach Saniter | |
| 88,7 | — | 11,3 | 0,10 | 0,06 | 0,03 | —0,017 |
| 84,2 | — | 15,8 | 0,14 | 0,10 | 0,06 | —0,04 |
| 76,3 | — | 23,7 | 0,21 | 0,10 | 0,09 | —0,01 |
| 71,8 | — | 28,2 | 0,25 | 0,13 | 0,11 | —0,02 |
| 66,1 | — | 33,9 | 0,30 | 0,17 | 0,13 | —0,04 |
| 60,5 | — | 39,5 | 0,35 | 0,17 | 0,15 | —0,02 |
| 55,9 | — | 44,1 | 0,39 | 0,23 | 0,17 | —0,06 |
| 49,2 | — | 50,8 | 0,45 | 0,25 | 0,19 | —0,06 |
| 43,5 | — | 56,5 | 0,50 | 0,28 | 0,22 | —0,06 |
| 29,9 | — | 70,1 | 0,62 | 0,41 | 0,27 | —0,14 |
| 20,9 | — | 79,1 | 0,70 | 0,35 | 0,30 | —0,05 |
| 15,3 | — | 84,7 | 0,75 | 0,32 | 0,32 | 0 |
| 5,1 | — | 94,9 | 0,84 | 0,35 | 0,36 | +0,01 |
| — | 0,5 | 99,5 | 0,92 | 0,41 | 0,41 | 0 |
| — | 2,0 | 98,0 | 1,00 | 0,50 | 0,50 | 0 |
| — | 6,35 | 93,35 | 1,25 | 0,74 | 0,78 | +0,04 |
| — | 10,7 | 89,3 | 1,50 | 1,10 | 0,98 | —0,12 |
| — | 13,05 | 86,95 | 1,64 | 1,33 | 1,20 | —0,13 |
| — | 14,1 | 85,9 | 1,70 | 1,35 | 1,27 | —0,08 |
| — | 26,25 | 73,75 | 2,40 | 2,10 | 2,13 | +0,03 |
| — | 38,4 | 61,6 | 3,10 | 2,82 | 2,79 | —0,03 |

Die Uebereinstimmung zwischen berechnetem und direct gefundenem colorimetrischen Kohlenstoffgehalt ist gewifs eine auffallende.

Albert Sauveur* hebt hervor, dafs das Verhältnifs zwischen dem colorimetrischen Kohlenstoffverlust zum Gesammtkohlenstoffgehalt gehärteten Stahls bis zu etwa 1 % C mit nur zwei Ausnahmen ein nahezu constantes ist. Steigt der Kohlenstoff jedoch über 1 %, so nimmt der colorimetrische Kohlenstoffverlust rasch ab. Zur Erklärung zieht er die mikroskopische Structur gehärteter Stahlproben mit verschiedenem Kohlenstoffgehalt heran.

Alle Kohlenstoffstahlsorten bilden, wenn sie — wie dies bei Hoggs Versuchen der Fall ist —

* Mémorial de l'Artillerie de la Marine 1887, p. 227 ff.

** Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers, Vol. 123, p. 127—162.

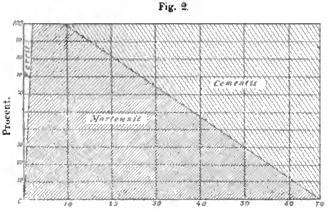
* a. a. O. S. 191.

von einer über dem kritischen Punkt liegenden Temperatur plötzlich abgekühlt werden, ein Gemenge von zwei oder allen der drei mineralogischen Individuen: Ferrit, Cementit und Martensit.

Bekanntlich ist Ferrit kohlenstofffreies Eisen, Cementit das normale Carbid $Fe_3C$, Martensit kommt nur bei hohen Temperaturen vor und geht bei langsamer Abkühlung (beim unteren kritischen Punkt) in den weicheren Perlit über. Durch rasche Abkühlung kann er jedoch im kalten Metall verbleiben und ist dann die Ursache seiner Härte. Die genaue chemische Zusammensetzung des Martensit ist uns unbekannt. Die „Allotropisten" erklären ihn für eine Lösung von Kohlenstoff in allotropem Eisen, die „Carbonisten" für Eisen + Härtungskohle und Professor Arnold für eine bestimmte chemische Verbindung $Fe_{24}C$.

Kürzlich hat Sauveur* gezeigt, dafs der Martensit je nach dem Kohlenstoffgehalt des Stahls und der Härtungstemperatur zwischen 0,12 und

Fig. 2.




0,90 % C enthält; er kann somit keine bestimmte chemische Verbindung sein. Wahrscheinlich besteht er aus einer Grundmasse von Eisen (allotropisch oder nicht). Sei dem jedoch wie ihm wolle, hier ist es nur nöthig daran zu erinnern, dafs

1. der Kohlenstoff des gehärteten Stahls als Carbidkohle (im Cementit) und als Härtungskohle (im Martensit) auftritt, und
2. dafs der Kohlenstoffverlust im gehärteten Stahl bei der Eggertz-Probe nur von der Härtungskohle herrührt.

In welchem Verhältnifs nun im gehärteten Stahl seine drei mineralogischen Bestandtheile auftreten, ist aus beistehender graphischen Darstellung ersichtlich, welche wohl keiner weiteren Erläuterungen bedarf (Fig. 2).

Bei 0,12 % C besteht der gehärtete Stahl aus Ferrit und Martensit (bei 0,09 % C: 23 % Ferrit + 77 % Martensit);** zwischen 0,12 und 0,90 % C nur aus Martensit, über 0,90 % C aus Martensit und Cementit und bei 6,67 % C endlich nur aus Cementit. Ueber dem Sättigungspunkt (0,9 % C) geht ein Theil des gebundenen Kohlenstoffs durch Glühen leicht in Temperkohle über. Wahrscheinlich erniedrigen alle Verunreinigungen den Sättigungspunkt, aber in sehr verschiedenem Mafse. So liegt nach Sauveur der Sättigungspunkt eines Stahls mit 0,75 bis 1,25 % fremden Bestandtheilen (Kohlenstoff ausgenommen) nahe 0,80 % C.

Sauveur berechnet nun untenstehende Tabelle in folgender Weise:

Ist c der Gesammtkohlenstoffgehalt des Stahls, x der Gehalt an Martensit und y jener an Cementit, so haben wir:

$$x + y = 100$$

und, da der Martensit 0,9 %, der Cementit aber 6,67 % Kohlenstoff enthält,

$$\frac{0{,}90\,x}{100} + \frac{6{,}67\,y}{100} = c.$$

Diese beiden Gleichungen geben:

$$y = \frac{100\,c - 90}{577}$$

und daher Gehalt an

$$\text{Cementitkohlenstoff} = \frac{(100\,c - 90)\,6{,}67}{577};$$

der Rest ist Martensitkohlenstoff.

In der folgenden Tabelle geben die Reihen 3 und 4 den Gehalt des Stahls an Martensit- und Cementitkohlenstoff, während die beiden letzten Reihen den Kohlenstoffabgang der Eggertz-Probe in Procenten des Gesammt- bezw. des Martensitkohlenstoffs ausdrücken.

| Gesammt-C-Gehalt nach Hiorns | Metallographische Zusammensetzung % Martensit | Cementit | Martensit-C % | Cementit-C % | Kohlenstoffabgang % | Kohlenstoffabgang in % des Ges.-C | des Martensit-C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,10 | 85 M + 15 F | 0 | 0,10 | 0 | 0,04 | 40 | 40 |
| 0,14 | 100 | 0 | 0,14 | 0 | 0,04 | 29 | 29 |
| 0,21 | 100 | 0 | 0,21 | 0 | 0,10 | 48 | 48 |
| 0,25 | 100 | 0 | 0,25 | 0 | 0,12 | 48 | 48 |
| 0,30 | 100 | 0 | 0,30 | 0 | 0,13 | 43 | 43 |
| 0,35 | 100 | 0 | 0,35 | 0 | 0,18 | 51 | 51 |
| 0,39 | 100 | 0 | 0,39 | 0 | 0,16 | 41 | 41 |
| 0,45 | 100 | 0 | 0,45 | 0 | 0,20 | 44 | 44 |
| 0,50 | 100 | 0 | 0,50 | 0 | 0,22 | 44 | 44 |
| 0,62 | 100 | 0 | 0,62 | 0 | 0,21 | 34 | 34 |
| 0,70 | 100 | 0 | 0,70 | 0 | 0,35 | 50 | 50 |
| 0,75 | 100 | 0 | 0,75 | 0 | 0,43 | 57 | 57 |
| 0,84 | 100 | 0 | 0,84 | 0 | 0,49 | 58 | 58 |
| 0,92 | 99,65 | 0,35 | 0,90 | 0,02 | 0,51 | 55 | 57 |
| 1,00 | 98 | 2 | 0,89 | 0,11 | 0,50 | 50 | 56 |
| 1,25 | 94 | 6 | 0,85 | 0,40 | 0,51 | 41 | 60 |
| 1,50 | 90 | 10 | 0,81 | 0,69 | 0,40 | 27 | 49 |
| 1,64 | 87 | 13 | 0,78 | 0,86 | 0,31 | 19 | 40 |
| 1,70 | 86 | 14 | 0,77 | 0,93 | 0,35 | 21 | 45 |
| 2,40 | 74 | 26 | 0,67 | 1,73 | 0,30 | 12 | 45 |
| 3,10 | 62 | 38 | 0,56 | 2,54 | 0,28 | 9 | 50 |
| 6,50 | 3 | 97 | 0,03 | 6,47 | 0,00 | — | — |
| | | | | | Mittel . . . . | | 47 |

Im Mittel beträgt also der Kohlenstoffabgang 47 % des vorhandenen Martensitkohlenstoffs, und, wenn wir von den beiden abnormen Werthen von 29 und 39 % absehen, 49 %.

* „The Microstructure of Steel and the Current Theories of Hardening", Am. Inst. Ming. Eng., Sept.-Meeting, 1896.

** Mittels Planimeter im mikroskopischen Bilde bestimmt.

Es entgeht somit etwa die Hälfte des Martensitkohlenstoffs der Entdeckung durch die colorimetrische Methode. Dies stimmt vollkommen überein mit den Kohlenstoffbestimmungen Howes,* welcher bei 7 Stahlproben mit 0,21 % C nach dem Abschrecken bei verschiedenen, über dem kritischen Punkt liegenden Temperaturen im Mittel einen Kohlenstoffabgang von 45 % erhielt, sowie mit den Untersuchungen von Osmond und Werth,** welche bei einem Stahl mit 0,90 % C 47 % und 51 % Kohlenstoffabgang erhielten.

Die eben erwähnte Abhandlung Howes ist aber von besonderem Interesse, wenn es sich, wie in unserem Falle, um die Bestimmung der verschiedenen Formen des gebundenen Kohlenstoffs im allgemeinen handelt. Derselbe erhir nämlich bei Stahl mit 0,21 % C folgende Zahlen

| Nr. | Härtungstemperatur ° C. | | Kohlenstoffabgang % | | Metallographische Zusammensetzung in % Martensit | Perlit | Ferrit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 880 | Ueber $Ar_2$ | 0,092 | 0,094 = Mittel | 100 | 0 | 0 |
| 7 | 836 | | 0,095 | | „ | | |
| 4 | 797 | | 0,102 | | „ | | |
| 16 | 761 | | 0,082 | | „ | | |
| 15 | 733 | | 0,095 | | „ | | |
| 12 | 714 | Anfang von $Ar_2$ | 0,102 | | 97,20 | 0 | 2,80 |
| 18 | 713 | | 0,093 | | 86,00 | | 14,00 |
| 9 | 698 | Mitte von $Ar_2$ | 0,096 | | 70,20 | | 29,80 |
| 5 | 652 | Zwischen $Ar_2$ u. $Ar_1$ | 0,100 | | 35,20 | | 64,80 |
| 14 | 650 | | 0,084 | | 30,80 | | 69,20 |
| 21 | 633 | | 0,084 | | 32,00 | | 68,00 |
| 10 | 626 | | 0,084 | | 31,50 | | 68,50 |
| 22 | 620 | Anfang v. $Ar_1$ | 0,091 | | 30,00 | 1,60 | 68,40 |
| 11 | 600 | Ende von $Ar_1$ | 0,034 | | 4,00 | 17,50 | 78,50 |
| 3 | 590 | | 0,047 | | 2,00 | 22,20 | 75,80 |
| 8 | 575 | Unter $Ar_1$ | 0,029 | | 0 | 21,10 | 78,90 |
| 19 | 532 | | 0,005 | | | 23,20 | 76,80 |
| 13 | 512 | | 0,018 | | | 23,00 | 77,00 |
| 17 | 340 | | 0,000 | | | 22,60 | 77,40 |
| 20 | 263 | | 0,000 | | | 24,80 | 75,20 |
| 23 | 20 | | 0,008 | | | 23,60 | 76,40 |

Berechnet man sich hieraus den Kohlenstoffabgang in Procenten des Gesammtkohlenstoffs, so erhält man:

| Nr. | Martensit % | Perlit % | C-Abgang in % des Ges.-C | Mittel |
|---|---|---|---|---|
| 6 | 100 | 0 | 43,9 | 45,1 % |
| 7 | — | | 45,2 | |
| 4 | — | | 48,6 | |
| 16 | — | | 39,5 | |
| 15 | — | | 45,2 | |
| 12 | 97,20 | | 48,6 | |
| 18 | 86,00 | | 44,3 | |
| 9 | 70,20 | | 45,7 | |
| 5 | 35,20 | | 47,6 | |
| 14 | 30,80 | | 40,0 | 41,9 % |
| 21 | 32,00 | | 40,0 | |
| 10 | 31,50 | | 40,0 | |
| 22 | 30,00 | 1,60 | 43,3 | 27,3 % |
| 11 | 4,00 | 17,50 | 16,2 | |
| 3 | 2,00 | 22,20 | 22,4 | |
| 8 | 0 | 21,10 | 13,8 | 4,8 % |
| 19 | | 23,20 | 2,4 | |
| 13 | | 23,00 | 8,6 | |
| 17 | | 22,60 | 0,0 | |
| 20 | | 24,80 | 0,0 | |
| 23 | | 23,60 | 3,8 | |

Betrachten wir die oben bei der gleichzeitigen Bestimmung des Härtungs- und Carbidkohlenstoffs gefundenen vier Beispiele, so finden wir den Werth eines Cubikcentimeters der verglichenen Gesammtkohlenstofflösungen

bei Probe A . . 0,78 : 15,30 = 0,051 % C
„ „ B . . 1,03 : 21,29 = 0,0484 „ „
„ „ C . . 0,93 : 18,44 = 0,0504 „ „
„ „ P . . 1,414 : 26,32 = 0,0537 „ „

Mittel = 0,0509 % C

Andererseits beträgt der Werth eines Cubikcentimeters der kalt gewonnenen Härtungskohlenstofflösung in diesen Beispielen im Mittel 0,059 % Härtungskohle, und wir erhalten somit den durchschnittlichen Kohlenstoffabgang für die Härtungskohle zu

$$\frac{(0{,}059 - 0{,}051)\,100}{0{,}051} = 13{,}7\,\%.$$

Vergleicht man in denselben Beispielen und bei Probe D (siehe Seite 577) die Färbekraft der Lösungen von Härtungs- und Carbidkohle miteinander, und setzt letztere = 100, so erhält man:

Probe A (ausgeglüht) . . . . . 78,46
„ B ( „ ) . . . . . 77,87 } Mittel = 80,00
„ C (naturhart) . . . . . 83,66
„ D (in Wasser gehärtet) . 52,55

Wir haben somit:

| Färbekraft der Lösung von | Howe | | Jüptner | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Carbidkohle . . . . | — | — | 108 | 100 | 125 |
| Gesammtkohlenstoff | 100 | 105 | 100 | 92,7 | 116 |
| Perlitkohle . . . . . | 95 | 100 | 86,3 | 80 | 100 |
| Martensitkohle . . . | 55 | 60 | 53 | 52 | 61,6 |

also eine Uebereinstimmung zwischen den beiden unabhängigen Untersuchungen, die um so auffallender ist, wenn man bedenkt, dafs denselben verschiedene (d. h. in verschiedenen Härtungszuständen befindliche) Normalstahle zu Grunde gelegt wurden.

Fassen wir das Vorstehende nochmals kurz zusammen, so haben wir gefunden:

1. Die Bestimmung der „Carbidkohle“ nach dem oben beschriebenen colorimetrischen Wege gelingt leicht und sicher.

2. Die Bestimmung der „Härtungskohle“ giebt nur dann verläfsliche Resultate, wenn hierbei ein Normalstahl von gleichem Härtungszustande benutzt wurde, weil

* „Hardening of Steel“, Journ. Iron and Steel Inst., 1895 II, p. 258. ** a. a. O.

3. die Härtungskohle des (oberhalb des kritischen Punktes) gehärteten Stahls die salpetersaure Lösung weit schwächer färbt, als dies die Härtungskohle naturharten oder solchen Stahls thut, der unterhalb der kritischen Temperatur abgeschreckt wurde.

4. Dies führt zu der, durch den mikroskopischen Befund bestätigten Annahme, dafs die Härtungskohle in zwei verschiedenen Formen, als „Martensitkohle" (oberhalb des kritischen Punktes) und als „Perlitkohle" (unterhalb desselben), auftrete.

5. Die Lösung der Carbidkohle färbt am stärksten, die Lösung des Gesammtkohlenstoffs (als ein Gemenge des ersteren mit den folgenden) etwas weniger stark, diejenige des Perlitkohlenstoffs noch schwächer, endlich jene des Martensitkohlenstoffs am schwächsten.

6. Das Verhältnifs in der Färbekraft der Lösungen von Carbid-, Perlit- und Martensitkohlenstoff verhält sich etwa wie 10 : 8 : 5.

7. Dieses Verhalten giebt auch ein Mittel an die Hand, die Menge des Perlit- und des Martensitkohlenstoffs wenigstens annähernd zu bestimmen. Bezeichnet nämlich K den irgendwie bestimmten Gesammtkohlenstoff, C den Carbidkohlenstoff, H den colorimetrisch ermittelten scheinbaren Härtungskohlenstoff, endlich P und M den Gehalt an Perlit- und Martensitkohlenstoff, so ist

$$M = 2{,}5\ [K - (C + H)]; \quad P = H - 0{,}6\ M$$

wobei der Werth der Normallösung für Carbid- und Härtungskohle direct ermittelt wurde.

Als Beispiele mögen die oben aufgeführten Bestimmungen dienen:

| Probe | K % | C % | H % | C + H % | M % | P* % |
|---|---|---|---|---|---|---|
| A . . . . | 0,78 | 0,65 | 0,14 | 0,79 | — | 0,14 |
| B . . . . | 1,03 | 0,95 | 0,128 | 1,078 | — | 0,128 |
| C . . . . | 0,93 | 0,70 | 0,218 | 0,918 | 0,030 | 0,200 |
| D . . . . | 0,93 | 0,414 | 0,373 | 0,787 | 0,358 | 0,157 |
| G . . . . | 1,414 | 1,019 | 0,330 | 1,349 | 0,163 | 0,232 |

8. Aber man kann auch mit dem Carbidkohlenstoffwerthe des Normalstahls sein Auslangen finden, wenn man sowohl Carbid- als Härtungskohle mit diesem Werthe berechnet. Bezeichnet $H_1$ den so ermittelten Werth für die Härtungskohle, so ist $H_1 = 1{,}25\ P + 2\ M$; $K - C = P + M$ und daher $P = \frac{2K - 2C - H_1}{0{,}75} = 2{,}66\ (K - C) - 1{,}33\ H_1 = 1{,}33\ (2K - 2C - H_1)$ und $M = K - C - P = 1{,}33\ H_1 - 1{,}66\ (C - K)$. Letztere Formeln geben natürlich dieselben Zahlen wie die unten (7) aufgeführten, sind aber unbequemer. Immerhin mufs nochmals darauf hingewiesen werden, dafs beide Arten der Berechnung von Perlit- und Martensitkohle nur annähernde Resultate ergeben.

* Probe A (ausgeglüht) kann, wegen ihres niederen C-Gehaltes, nur Perlit und Ferrit enthalten; wenn daher trotzdem durch die Analyse eine nicht unerhebliche Menge (0,65 %) Carbidkohle nachgewiesen wurde, so ist dies wohl nur darauf zurückzuführen, dafs der Perlit neben Ferrit und normalem Carbid noch einen anderen C-haltigen Bestandtheil (Osmonds Sorbit?) enthält, und dafs daher folgerichtig die hier als Perlitkohle bezeichnete Kohlenstoffform als Sorbitkohle hätte bezeichnet werden sollen. Es soll hier auf die e Verhältnisse nur hingewiesen und betont werden, dafs — bei unserer Unbekanntschaft mit den chemischen Zuständen, in welchen der C im Stahl auftritt — es vermieden wurde, eine bestimmte Nomenclatur aufzustellen.

# Der „Weardale"-Wärmofen.

Von **Henry William Hollis.***

Während in den letzten 20 bis 30 Jahren auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens bedeutende Fortschritte zu verzeichnen waren, haben die Wärmöfen merkwürdigerweise nur verhältnifsmäfsig wenig Aenderungen erfahren. — Vielleicht die einzige Verbesserung, welche in den letzten Jahren an diesen Oefen vorgenommen worden ist, besteht darin, dafs man, statt mit natürlichem Luftzuge zu arbeiten, den Wind durch Dampfstrahldüsen einbläst; hinsichtlich des Ausbringens war dies ohne Zweifel ein grofser Fortschritt, allein es ist fraglich, ob der Brennstoffverbrauch dadurch nicht auch in gleichem Mafse erhöht worden ist.

Der Verfasser hatte schon vor langer Zeit den Wärmöfen seine volle Aufmerksamkeit geschenkt, und nach zahlreichen Versuchen und mancherlei Mifserfolgen ist er endlich zu einem Gasofen gelangt, der durch die Einfachheit der Construction, die geringen Anlagekosten und die leichte und billige Bedienung, sowie durch das Fehlen aller Reparaturkosten Vortheile vereinigt, die nach seinem Dafürhalten nie erreicht worden sind.

Die Grundgedanken, welche den Verfasser bei seinen Versuchen geleitet haben, waren folgende: 1. einen Gasofen zu bauen, aber die Regeneratoren, ihrer hohen Kosten wegen, dabei zu vermeiden, 2. ununterbrochenen Betrieb zu erzielen ohne die Richtung der Flamme umzukehren, und 3. auch die Nachtheile, welche durch das Reinigen und Erneuern des Gitterwerks entstehen, zu beseitigen; überdies sollte 4. die Flamme so geführt werden, dafs sie den ganzen Boden des Ofens gleichförmig erhitzt. Das Grundprincip, nach welchem der im Folgenden zu beschreibende Ofen gebaut war,

* Nach einem Vortrage, gehalten vor dem „Iron and Steel Institute" im Mai 1897.

besteht darin, eine Gasflamme durch eine sie umgebende hocherhitzte Luftschicht durch das Gewölbe des Ofens einzuführen und sie dann, nachdem dieselbe sich über die zu erwärmenden Brammen oder Packete verbreitet hat, am Boden des Ofens durch entsprechende Oeffnungen an beiden Ofenenden austreten zu lassen.

Die ersten Versuche wurden mit einem kleinen Ofen von 1,2 m Länge und 0,9 m Breite ausgeführt, bei welchem das Gas durch eine 76 mm weite Röhre in der Mitte des Gewölbes eingeführt wurde, während kalte Luft durch vier Oeffnungen in dem Gewölbe nahe am Gaseinlafs zutrat; die Flamme zog durch drei Oeffnungen an jedem Ofenende ab und gelangte durch einen aufsenliegenden Kanal in einen eisernen Schornstein. Das Innere des kleinen Ofens wurde rasch auf helle Rothgluth gebracht und dieser Effect ohne Erwärmung der Verbrennungsluft erzielt.

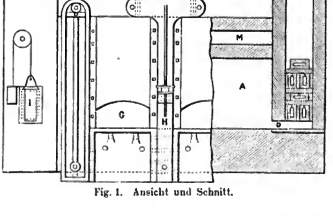


Fig. 1. Ansicht und Schnitt.

Im weiteren Verfolg der Versuche wurde der Ofen mit einem zweiten äufseren Gewölbe versehen, und die Luft durch eine kleine Wärmekammer zwischen den beiden Gewölben eingeleitet, wodurch eine bedeutende Temperatursteigerung erzielt wurde. Im November des Jahres 1895 baute der Verfasser alsdann einen Ofen von 2,1 m im Quadrat, desssen Decke aus zwei 228 mm starken Gewölben bestand, die in einem Abstand von 228 mm concentrisch angeordnet waren. Die Hinterwand des Ofens wurde doppelt gemacht, und die Verbrennungsluft, quer über den Enden des Ofens, in den Zwischenraum zwischen den beiden Wänden eingeführt. Von dort trat sie durch 12 quadratische Röhren aus feuerfestem Thon, 6 an jedem Ende, in den Zwischenraum zwischen den beiden Gewölben. Die Röhren wurden durch die Flamme, welche zwischen ihnen und um sie herum abströmte, in Rothgluth erhalten. Das Gas wurde durch ein 228 mm weites Thonrohr eingeführt, das fest in dem oberen Bogen eingefügt war und central durch eine in dem unteren Gewölbe angebrachte kreisförmige Oeffnung ging, die grofs genug war, um einen 50 mm weiten kreisförmigen Zwischenraum rund um das Gaseinlafsrohr frei zu lassen, durch welchen Zwischenraum dann die heifse Luft in den Ofen eingeführt wurde.

In dem Ofen konnten Stahlrohschienen in etwa einer Stunde oder etwas darüber bis auf Walztemperatur gebracht und nasse Chamotte-steine in viel weniger Zeit, als sonst zum Brennen in den gewöhnlichen Ziegelöfen erforderlich ist, vollständig durchgebrannt werden.

Der nächste Versuch bestand darin, den Ofen auch hinsichtlich seiner Brauchbarkeit zum Eisen-schmelzen zu untersuchen. Die Zeit, welche nöthig war, um eine Tonne Roheisen zu schmelzen und auf den zum Vergiefsen nöthigen Flüssigkeitsgrad zu bringen, diente nachher als Mafsstab für den Erfolg, der durch Aenderungen, welche inder Construction des Ofens vorgenommen wurden, erzielt wurde. — Die Versuche zeigten, dafs durch entsprechende Aenderungen die Schmelzdauer von zwei Stunden auf eine Stunde herabgebracht werden konnte.

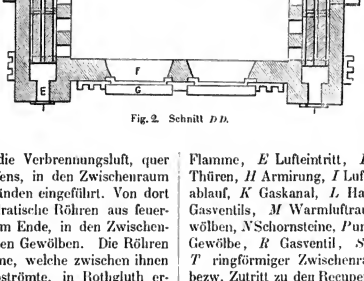


Fig. 2. Schnitt *D D*.

So vorbereitet ging der Verfasser daran, den in den Abbild. 1 bis 6 dargestellten Wärmofen für das Blechwalzwerk III der „Weardale Iron and Coal Company" zu errichten.

In den Fig. 1 bis 6 bezeichnen: *A* Herd, *B* Zwischenraum zwischen den Hinterwänden zum Eintritt der warmen Luft, *C* Recuperatoren, *D* Austrittsöffnungen für die Flamme, *E* Lufteintritt, *F* Einsetzöffnungen, *G* Thüren, *H* Armirung, *I* Luftschieber, *J* Schlackenablauf, *K* Gaskanal, *L* Handrad zum Heben des Gasventils, *M* Warmluftraum zwischen den Gewölben, *N* Schornsteine, *P* unteres Gewölbe, *Q* oberes Gewölbe, *R* Gasventil, *S* Gaseinströmungsrohr, *T* ringförmiger Zwischenraum, *U* Ziegelversatz bezw. Zutritt zu den Recuperatoren, *V* Zugstangen, *W* Hebel zum Heben des Gasventils.

Dieser Ofen war in seiner ursprünglichen Form von gleicher Construction, wie der schon

beschriebene Versuchsofen. Er besafs einen Herd von 3,65 m × 2,13 m; er arbeitete, wenn er Stahlbrammen für das Walzwerk zu wärmen hatte, recht gut, allein er war zu kurz, um die Flamme vollständig auszunutzen.

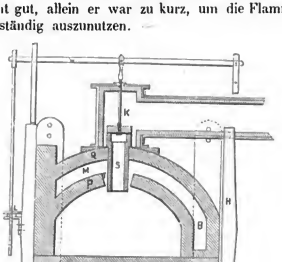



Fig. 3. Querschnitt durch die Mitte.

Wie man aus Fig. 2 ersieht, besitzt jede Ofenseite 5 Austrittsöffnungen *D*, diese wurden später auf 3 vermindert, dann auf 2 und endlich auf eine, welche so nahe als möglich an die Vorderseite des Ofens gelegt wurden, um den abkühlenden Einfluss der Luft, welche an den

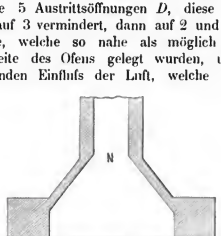



Fig. 4. Querschnitt durch den Recuperator.

Thüren eingezogen wurde, hintantzuhalten. Später wurde der Herd auf 6,1 m verlängert, während seine übrigen Abmessungen beibehalten, aber noch zwei Thüren angebracht wurden; der Gas- und Lufteintritt wurde in der später zu beschreibenden Weise abgeändert.

Das aus zwei kleinen Generatoren kommende Gas wird durch drei kreisförmige Oeffnungen von 2,28 mm Durchmesser in den Ofen eingeführt, und zwar in dem mittleren Drittel des Ofengewölbes. Abweichend von Fig. 2 war bei dem ausgeführten Ofen statt der beiden seitlichen Schlackenauslafsöffnungen *J* nur ein einziger Schlackenauslafs in der Mitte der Hinterwand vorgesehen.

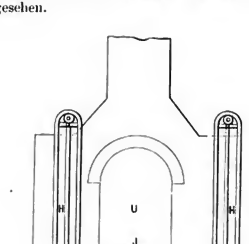



Fig. 5. Seitenansicht.

Das kleine Walzwerk arbeitete früher mit vier Oefen mit directer Kohlenfeuerung, und hatte damals ein Ausbringen von etwa 23 t Blech in der Schicht. Der neue Ofen nahm nun die Stelle dieser vier alten Oefen ein und bediente das ganze Walzwerk, wobei das Ausbringen, das auf 27 t erhöht wurde, nur von der Leistungsfähigkeit des Walzwerks und nicht von jener des Ofens

Fig. 6. Draufsicht.

begrenzt wurde. Dieser Ofen war imstande, in einer Schicht 40 t 75 mm starker Brammen zu wärmen.

Es mufs berücksichtigt werden, dafs das erwähnte Walzwerk ein kleines ist, und dafs bei Brammen von 180 bis 450 kg die vom Ofen geleistete Arbeit nicht das Ausbringen darstellt, welches bei schweren Brammen erreicht werden kann. Nichtsdestoweniger wurde der Brennstoffverbrauch um 230 kg f. d. Tonne geschnittenes Blech herabgebracht, und der Abgang im Gewicht

der erwärmten Brammen um 1 % vermindert im Vergleich zum Brennstoffverbrauch und Abbrand bei Oefen mit directer Feuerung. An Reparaturkösten wurden rund 75 ℳ f. d. Woche erspart, so dafs die durch die neue Art des Wärmens erzielte Ersparnifs, unter Berücksichtigung einer Leistung von 27 t in der Schicht, zusammengenommen etwas über 600 ℳ f. d. Woche oder 2,25 ℳ f. d. Tonne fertiger Bleche betrug.

Die Bleche kommen mit reiner Oberfläche aus den Walzen. Ein grofser Vortheil des neuen Ofens besteht darin, das die Brammen, nachdem sie Walztemperatur erreicht haben, erforderlichen Falles mehrere Stunden auf dieser Temperatur erhalten werden können, ohne dafs die Gefahr des Verbrennens eintritt, was bei einer Unterbrechung des regelmäfsigen Walzwerksbetriebs sehr vortheilhaft ist. Kalte Brammen von 500 kg Gewicht konnten in 42 Minuten nach dem Einsetzen gewalzt werden.

Fig. 7. Schnitt *ab*.

Die alte Arbeitsweise besteht bekanntlich darin, dafs man so viel Brammen in den Ofen einsetzt, wie derselbe fafst, und dafs man dann wartet, bis sie zum Walzen fertig sind, worauf ein Stück nach dem andern verwalzt wird, bis der Ofen wieder leer ist. Alsdann wird der Boden reparirt und der Vorgang beginnt von neuem.

Bei den neuen Oefen ist der Betrieb ein ununterbrochener; das Beschicken geht beständig an einer Thür vor sich, während gleichzeitig an der andern Thür die gewärmten Brammen herausgezogen werden, so dafs der Ofen nie leer ist; allerdings kostete es anfangs einige Mühe, um die Ofenleute dahin zu bringen, sich an die ununterbrochene Beschickung zu gewöhnen.

Obgleich dieser Ofen ausgezeichnet gearbeitet hat, so ist seine Leistung doch noch von jener der beiden grofsen Oefen, die später auf dem neuen Blechwalzwerk errichtet wurden, übertroffen worden.

Die gröfste Brennstoffersparnifs wird erzielt, wenn der Ofen der zu verrichtenden Arbeit angepafst ist, und es würde Verschwendung sein, Brammen von etwa 50 bis 100 kg Gewicht in einem Ofen zu erwärmen, welcher imstande ist, Brammen von ebensoviel Tonnen vorzuwärmen. Aufserdem ist noch zu bemerken, dafs zwei oder mehrere Oefen, die von einer gemeinsamen Generatoranlage aus gespeist werden, gleichmäfsiger und ökonomischer arbeiten, als einzelne Oefen mit besonderen Gaserzeugern. Es ist sehr vortheilhaft, eine Batterie Generatoren zu besitzen, von denen das Gas wo immer hin geleitet werden kann. Die Entfernung, auf welche Generatorgas in unterirdischen Kanälen ohne merkliche Wärmeverluste geleitet werden kann, ist weit gröfser, als im allgemeinen angenommen wird, und dies ist im vorliegenden Falle von Wichtigkeit, weil die Arbeitsbedingungen nach dieser Hinsicht genau denjenigen der Schmelzöfen entgegengesetzt sind, woselbst das Gas in den Wärmespeichern erhitzt wird und wo man es vorzieht, das Gas verhältnifsmäfsig kühl zu

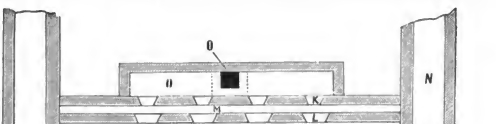


Fig. 8. Schnitt *cd*.

leiten, um ein Verbrennen der Ventile, Spindeln u. s. w. hintan zu halten. — Bei den neuen Oefen mufs das Gas so heifs wie möglich an die Verbrennungsstelle kommen. Bei dem gröfseren der beiden neu errichteten Oefen beträgt die Entfernung von der Ofenmitte zu dem äufsersten Gaserzeuger 79,3 m, und das ganze Innere des unterirdischen Kanals, welcher 2,1 × 0,9 m im Querschnitt besitzt, zeigt Rothgluth.

Der Herd des kleineren Ofens ist 9,14 m lang und 2,13 m breit. Derjenige des gröfseren Ofens ist 10,5 × 3,4 m; letzterer ist für Brammen von 6 bis 7 t Gewicht bestimmt. Beide Oefen sind von fast gleicher Bauart; der Unterschied

liegt eben nur in den Abmessungen. — Die Figuren 7 bis 11 zeigen den kleineren Ofen, und zwar Fig. 7 den Querschnitt nach *a b*, Fig. 8 den Längsschnitt nach *a d*, Fig. 9 den Querschnitt nach *e f*, Fig. 10 den Querschnitt nach *g h* und Fig. 11 die Vorder- oder Arbeitsseite des Ofens.

In diesen Abbildungen bezeichnet: *A* das Innere des Wärmraumes, *B* die Heifsluftkammer zwischen den beiden Rückwänden, *C* Verbindungskanal zwischen dem Lufteinlafs und der Kammer *B*, *D* = Fuchs, *E* = Lufteinlafs, *F* = Ofenthüren, *G* = Arbeitsplatten vor den Ofenthüren, *H* = Verankerung, *I* = Schieber zum Reguliren des Lufteintritts, *J* = Schlackenablauf, *K* = Gaseinlafsöffnung im oberen Gewölbe, *L* = Flammeneinlafsöffnung im unteren Gewölbe, *M* = Heifsluftkammer zwischen den Deckengewölben, *N* = Schornsteine, *O* = Gaskanal, *P* = oberes Gewölbe, *Q* = unteres Gewölbe, *R* = Handrad mit Zugstange zum Oeffnen des Gasventils, *S* = Gasventil.

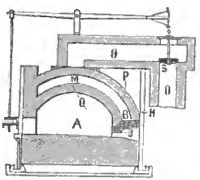


Fig. 9. Schnitt *e f*.

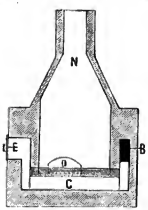


Fig. 10. Schnitt *g h*.

Die Arbeitsweise bei den neuen Oefen ist folgende: Nachdem das ganze Ofenmauerwerk mittels eines im Innern erhaltenen Feuers sorgfältig ausgetrocknet ist, wird durch das Ventil *S* Gas eingelassen, welches sich an dem Feuer entzündet. Das Einlassen des Gases ist von demjenigen beim Anheizen der Schmelzöfen etwas verschieden. Bei den neuen Oefen müssen nämlich alle Thüren verschlossen werden, bevor das Gas zugelassen wird, damit ein kräftiger Zug von den Lufteintrittsöffnungen *E* in den Schornstein *N* erfolgt, wodurch Gasansammlungen zwischen den Gewölben und Explosionen daselbst vermieden werden. Das Gas entzündet sich ruhig und ohne den geringsten Knall. Selbstverständlich empfiehlt es sich, den Ofen langsam anzuheizen. Die Gasflamme trifft die Sohle des Herdes und zieht längs derselben und durch die Austrittsöffnung *D* an jeder Ofenseite in den Schornstein. Auf ihrem Wege streicht sie über und längs des Gewölbes der Luftkanäle *C*, welche sie auf Rothgluth erhitzt. Die zur Verbrennung nöthige Luft tritt bei *E* ein und gelangt durch die Kanäle *C* in die Kammer *B* an der Rückseite des Ofens, und dann in die Kammer *M* zwischen den beiden Deckgewölben. Beide Kammern stehen in unmittelbarer Verbindung miteinander. Das Gas geht in absteigender Säule in den Ofen und ist rings umgeben von einer Schicht hocherhitzter Luft. Der Druck des Generators und der Zug des Kamins zusammen zwingt die Flamme, mit bedeutender Geschwindigkeit in den Ofen einzutreten. Von der Kammer *M* geht die heifse Luft mit dem brennenden Gas durch die Einlafsöffnung *L* in das Innere des Ofens. Das Gas brennt mit intensiv weifser Flamme, welche in kurzer Zeit das ganze Ofeninnere auf Weifsgluth erhitzt, so dafs man gezwungen ist, zur Beobachtung der Flamme blaue Gläser zu verwenden. Das Verhältnifs von Gas und Luft läfst sich durch das Handrad *R* und die Schieber *J* reguliren. Die Schornsteine *N* sind an ihrer Mündung mit Klappen versehen, so dafs man es ganz in der Hand hat, die Flamme entweder gleichmäfsig über den Ofen zu vertheilen, oder nach Bedarf nach der einen bezw. der anderen Seite zu richten. Die Herdsohle ist etwas gegen den in der Mitte der Rückwand befindlichen Schlackenabflufs *J* geneigt. Bei einer Herdlänge von mehr als 6,1 m ist es angezeigt, 2 Schlackenabflufsöffnungen anstatt der einen anzubringen. Die Schlackenrinnen sind aus Gufsstahl, 50 mm dick und von U-förmiger Gestalt, dabei etwa 1,2 m lang, so dafs sie durch die ganze Dicke der beiden Rückwände und den Zwischenraum reichen.

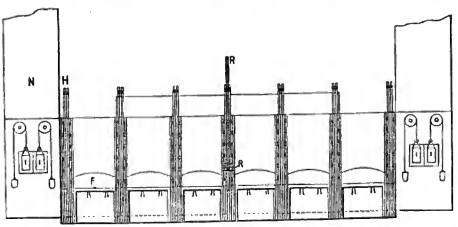


Fig. 11. Vorderansicht.

Die Brammen werden mittels einer hydraulischen Vorrichtung durch die Thüren *F* eingesetzt und ausgezogen. Blockwagen von besonderer Bauart, welche mittels einer kleinen Locomotive bewegt werden, schaffen diese Blöcke zu und von dem

Ofen auf einem Geleise von 0,9 m Spurweite. Die Ofenthüren werden hydraulisch und von einer gemeinsamen Plattform aus bewegt, von wo aus auch die hydraulische Beschickungsvorrichtung gesteuert wird.

Der Boden des Ofens ist aus basischer Schlacke hergestellt und nicht, wie sonst bei den alten Oefen üblich, aus Sand. In den letztgenannten Oefen ist die Temperatur nicht hoch genug, um die Schlacken auf basischem Boden flüssig zu erhalten, dagegen ist die Schlacke in den neuen Oefen so flüssig wie Wasser. Die Dicke des Bodens beträgt 250 bis 300 mm und wird auf einmal eingetragen. Zu diesem Zwecke wird die Schlacke in Stücke zerbrochen, etwa von der Gröfse, dafs sie durch ein Sieb von 25 mm Maschenweite geht. Aus diesem Material wird der ganze Boden hergestellt und dann eine dünne Lage von kleineren Brocken über dessen Oberfläche gestreut, die natürlich gegen den Schlackenabflufs hin eine gewisse Neigung erhält. Das Bodenmachen geschieht bevor das zum Austrocknen erforderliche Feuer angezündet wird; es sind dann etwa 60 Stunden nöthig, um bei voller Hitze den basischen Schlackenboden so vorzubereiten, dafs mit dem Einsetzen der Blöcke begonnen werden kann. Der Boden erreicht seine volle Härte erst dann, wenn man eine Woche lang Blöcke gewärmt hat, während welcher Zeit die flüssige Schlacke in die Zwischenräume des Bodens einsickert. Schliefslich wird der Boden so hart wie Granit und erfordert dann kaum irgendwelche nennenswerthe Reparatur.

Ein Punkt ist von besonderer Wichtigkeit und erfordert grofse Aufmerksamkeit: die flüssige Schlacke darf niemals das Mauerwerk der Rück- oder Seitenwände des Ofens berühren. Die basische Schlacke mufs vielmehr gegen die Wände hin gut aufgedämmt werden, so dafs sie die untersten drei Ziegelscharen bedeckt und auf diese Weise den untersten Theil der Sohle bildet. Die Rinne, in welcher sich die flüssige Schlacke sammelt um dann durch den Abstich abzufliefsen, mufs etwa 230 mm von den Wänden abstehen. Die basische Schlacke wirkt bekanntlich sehr stark auflösend auf die sauren Steine ein, sie ist imstande, eine 230 mm dicke Wand in sehr kurzer Zeit, ja in wenigen Minuten zu zerstören. Um dies hintanzuhalten, wurden die drei oder vier untersten Ziegellagen der Innenwände aus Chromerzziegeln hergestellt, vor welchen ein kleiner Damm aus feinem Chromerz errichtet ist, an den sich dann erst der aus basischer Schlacke bestehende Damm anlehnt. Um die besten Resultate zu erlangen, soll nicht mehr Gas in den Ofen eindringen, als dafs die Flamme gerade durch die Austrittsöffnung geht. Wenn man dagegen an den Mündungen der Schornsteine eine mehrere Fufs hohe Flamme austreten sieht, so tritt eine Gasverschwendung ein, und die Ofenwärme wird verringert. Die Gasmenge schwankt jedesmal, wenn der Generator von Zeit zu Zeit frisch beschickt oder geschürt wird, welche Schwankung so weit wie möglich durch Regelung des Gaseinlassungsventils wieder ausgeglichen werden soll.

Fig. 12. Ansicht und Längsschnitt.

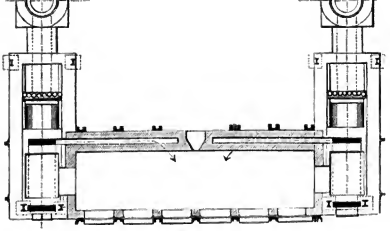


Fig. 13. Grundrifs.

Das Handrad zur Regulirung des Gasventils ist nicht, wie auf der Zeichnung angegeben, in der Mitte des Ofens, sondern an der Seite desselben angebracht worden, und die Verbindung zwischen dem Rad und dem Ventil ist mittels einer verticalen drehbaren Welle, Schneckenrad und Schraube, horizontaler Welle, Kette und Rad anstatt der in der Zeichnung veranschaulichten schematischen Anordnung hergestellt worden. Diese Aenderung ist getroffen worden, damit das Handrad nicht zu heifs wird und überdies mehr aus dem Wege kommt. Ferner sind die Schornsteine hinter den Ofen verlegt worden, um den Raum für einen Laufkrahn frei zu lassen.

Trotz der sorgfältigsten Regelung der Gasströmung entsteht doch noch ein grofser un-

vermeidlicher Wärmeverlust, der wahrscheinlich nicht weniger als die Hälfte der von den Kohlen in den Gaserzeugern gelieferten Wärme beträgt. Dieser Wärmeverlust kann indessen wieder in Dampfkesseln zurückgewonnen werden. Zur Ausnutzung der hier abziehenden Wärme eignen sich vorzüglich Röhrenkessel, z. B. Babcock- & Wilcox-Kessel. Die Abbildungen 12 bis 14 zeigen den 9-m-Ofen, der an jeder Seite mit einem derartigen

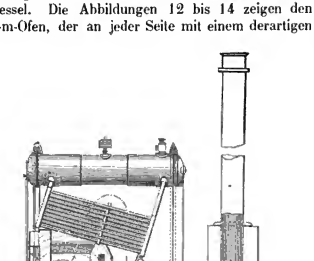


Fig. 14. Querschnitt.

Kessel ausgerüstet ist. Jeder Kessel hat eine Heizfläche von rund 135 qm und ist imstande, 1900 kg Wasser in der Stunde zu verdampfen. Es läfst sich hieraus schliefsen, dafs die Wärme, die bei zwei Oefen zurückgewonnen wird, 265 tons Kohle in der Woche entsprechen dürfte.

Die beiden neuen Weardale-Oefen werden von 5 Dawson-Generatoren bedient, von denen jeder nach Beschaffenheit der Kohle und Windpressung 300 bis 400 kg Kohle in der Stunde verbrennt. Es genügen zwar schon 4 Generatoren, allein es ist zweckmäfsiger, mit 5 Generatoren und mäfsiger Pressung zu arbeiten, als mit 4 Generatoren unter vollem Druck.

Bei 132 Arbeitsstunden in der Woche und 400 kg Maximalverbrauch in der Stunde beträgt der Kohlenverbrauch für jeden Generator 52,8 t in der Woche oder 264 t für alle 5 Gaserzeuger, also ebensoviel, wie nach der oben angeführten Berechnung für die Dampferzeugung allein nöthig wäre, so dafs bei Anwendung der beschriebenen Oefen und Kessel die Kosten für das Anwärmen der Brammen = 0 wären.

Sieht man von den Kesseln ab, so ist der Höchstverbrauch an Kohle in beiden Oefen in der Woche 264 t; nimmt man die wöchentliche Erzeugung der beiden Blechstrecken zu 1650 t an, so ergiebt sich ein Kohlenverbrauch von 162 kg f. d. Tonne geschnittene Bleche oder etwa 114 kg f. d. Tonne Brammen. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dafs die 150 t in der Schicht nicht die höchste Leistung der beiden Oefen darstellen, sondern nur etwa $^3/_4$ derselben, wenn in der ganzen Schicht schwere Brammen gewärmt werden. So kann beispielsweise der grofse Ofen 36 Stück 5-t-Brammen = 180 t wärmen, der kleine 36 Stück 3,5-t-Brammen = 126 t, zusammen also 306 t in der Schicht. Von leichteren Brammen dagegen (z. B. 1,5-t-Brammen) kann jeder Ofen 60 Stück wärmen = 90 t oder zusammen 180 t in der Schicht.

Der grofse Ofen hat 10580 ℳ gekostet, der kleine 8640 ℳ, somit ist der grofse Ofen verhältnifsmäfsig billiger als der kleine. Da der erstere eine Herdfläche von 35,3 qm besitzt, so kostet ein qm Herdfläche 300 ℳ, bei dem kleineren mit 19,5 qm Herdfläche betragen dagegen die Kosten 443 ℳ f. d. qm. Falls die beiden Oefen mit den erwähnten Röhrenkesseln von Babcock & Wilcox ausgerüstet werden, würden die Gesammtkosten für den grofsen Ofen sich auf 30000 ℳ, und für den kleinen Ofen auf 28000 ℳ belaufen.

# Das Fahrrad als Verkehrsmittel und im Heeresdienst.

Das Fahrrad hat sich aus dem Gebiete des Sports wieder zu der Bedeutung aufgeschwungen, der es sein Entstehen verdankt, es ist wieder zum Verkehrsmittel geworden. Wir wollen dem Sport seine nützlichen Zwecke nicht absprechen, aber wir sind doch der Meinung, dafs ein Gegenstand in seiner Bewerthung steigt, sobald er aus seiner blofs sportlichen zu irgend einer Verwendung herauswächst, die einem allgemeinen nützlichen Zwecke dient. Dieser Um- und Aufschwung hat sich beim Fahrrad erst in den letzten Jahren vollzogen. Noch ist nicht viel mehr als Jahresfrist darüber vergangen, dafs mit „hoher obrigkeitlicher Bewilligung“ dem Fahrrad die Bedeutung eines Verkehrsmittels zuerkannt worden ist. Erst damit ist es auf den Strafsen daseinsberechtigt geworden, denn solange war es auf den öffentlichen Verkehrswegen nur geduldet. Noch heute darf das Zweirad in gewissen Strafsen der Reichshauptstadt Berlin nicht gefahren, sondern nur geführt werden. Unsere Kinder werden einst ebenso kopfschüttelnd auf die Jetztzeit zurückblicken, wie wir auf die Zeit unserer Väter, da auf den Strafsen nicht geraucht werden durfte.

Ohne dem Humor sein Recht schmälern zu wollen, können wir diesen Beschränkungen, die doch nur Sicherheitsmafsregeln sein sollen, eine gewisse Berechtigung nicht absprechen, die aber mit dem Schwinden der Ursache hinfällig wird. Das wird auch beim Fahrrad kommen, wenn dasselbe in erster Linie Verkehrsmittel und nur nebenbei Sportgeräth sein wird.

In dem lehrreichen Aufsatz über „Das Fahrrad und seine Fabrication“ in Heft 1 und 2 des laufenden Jahrgangs dieser Zeitschrift ist nachgewiesen worden, wie das Fahrrad durch fortschreitende technische Verbesserungen den Bereich seiner Verwendbarkeit nach und nach erweiterte und zu einem heute schon unentbehrlichen Verkehrsmittel geworden ist. Sein Entwicklungsgang ist noch keineswegs als abgeschlossen zu betrachten. Wer hätte in dem alten „Knochenschüttler“ die heutigen Nachkommen vorausgesehen! Aber das Fahrrad ist auch nicht unabhängig von dem Wege, den es befährt, und wird immer von ihm abhängig bleiben. An meinem Hause, vor den Thoren Berlins, führt eine breite gepflasterte Strafse, ein Hauptverkehrsweg, vorbei, der aber für Radfahrer der wahre Marterweg ist, auf dem das schönste Rad mit Pneumatikreifen wieder zum „Knochenschüttler“ wird. Sollte nicht eine Zeit kommen, in der beim Wegebau, wie heute auf Fufsgänger und Reiter, auch auf Radfahrer Rücksicht genommen und für sie in bescheidener Breite ein Sonderweg hergerichtet wird?* Die Verbreitung des Fahrrades als Verkehrsmittel würde dadurch ohne Zweifel sehr gewinnen. Als der „alte Harkort“, der weitblickende Vorkämpfer für den Bau von Eisenbahnen in Deutschland, sagte: „Die Generation nach uns wird sich wundern, wie es möglich war, dafs ihre Väter so bedenkliche Gesichter bei einer so einfachen und nützlichen Sache (wie die Eisenbahnen) schneiden konnten“, hatte er schwerlich eine Vorstellung von der heutigen Entwicklung der Eisenbahnen. „Unsere Zeit steht unter dem Zeichen des Verkehrs“, zu den Verkehrsmitteln gehört auch das Fahrrad. —

Für die Entwicklung der Verkehrsmittel hat sich unsere Heeresverwaltung stets besonders feinfühlig und verständnifsvoll fördernd gezeigt. Das Eisenbahn- und Telegraphenwesen hat ihrem Einflufs viel zu danken. Das ist erklärlich, weil sie erst dann solcher Einrichtungen im Kriege sich ungestraft bedienen darf, wenn sie eine hinreichende Sicherheit für ihren Erfolg bieten. Nichts unterscheidet die Kriegführung der Neuzeit mehr von der früheren, bis zu der noch in den Befreiungskriegen angewendeten, als die schnelle Bewegung der Heere im Ganzen, wie in allen ihren Theilen. Die Bewegungsschnelligkeit ist zu einem werthvollen Kriegs- und Kampfmittel geworden, welches dem zu grofsen Erfolgen verhelfen kann, der sich seiner am ausgiebigsten zu bedienen versteht. Daher sind heute die Heeresverwaltungen aller Culturstaaten bemüht, sich die technischen Hülfsmittel zur Erreichung der damit verbundenen Vortheile zu verschaffen. Deshalb durften sie auch das Fahrrad nicht mehr unbeachtet lassen, als dasselbe durch seine technischen Verbesserungen einen hinreichenden Grad von Verläfslichkeit gewonnen und die einschlägige Technik gezeigt hatte, dafs sie zu weiteren Verbesserungen, wie zur Anpassung des Fahrrades an die Gebrauchsweise des Heeres imstande ist.

Es lag nahe, das Fahrrad, seiner Schnelligkeit wegen, zunächst zur Entlastung der so überaus viel in Anspruch genommenen Cavallerie im Meldedienst zu verwenden. In diesem Sinne haben es die Franzosen bereits während der Belagerung von Belfort 1870/71 mit Erfolg benutzt und damit den Anstofs gegeben, dem die anderen europäischen Heere nach und nach folgten. Die Franzosen benutzten die damals gebräuchliche hohe Rennmaschine, deren Bauart jede andere militärische Verwendung, als zu Meldezwecken auf gebahnten Wegen, ausschlofs. Selbst auf diesen war die Fahrsicherheit, wegen des leichten Ueberstürzens des Fahrers beim Anstofs an geringfügige Hindernisse, nur mangelhaft, weshalb man die Maschinen mit zwei gleich hohen Rädern und Kettenantrieb, um den Gegensatz hervorzuheben, „Sicherheitsräder“ nannte. Erst mit den hohen Rennmaschinen kam diese Bezeichnung aufser Gebrauch.

Diese Sicherheitsräder waren es, die von den Truppen versuchsweise in Gebrauch genommen wurden, und je länger man sie benutzte, um so mehr erweiterte sich ihr Verwendungsbereich und zwar in allen Heeren. Wie gering aber das Vertrauen in die Sicherheit des Fahrrads noch bis in das jetzige Jahrzehnt hinein war, geht daraus hervor, dafs man in mehreren Heeren, so auch im deutschen, sich zwar des Fahrrades zur Befehlsüberbringung, besonders in den grofsen Festungen zwischen diesen und den Forts, bediente, seine Verwendung im Kriege jedoch nicht beabsichtigte. Dementsprechend wurde das Fahrrad auch bei den grofsen Herbstübungen nicht benutzt. In Frankreich, England (zunächst nur bei den Volunteers), in Oesterreich, auch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, wo der Gebrauch des Fahrrads auch als Verkehrsmittel inzwischen viel allgemeiner geworden war, fafste das Fahrrad in den Heeren festen Fufs und machte sich bald bei den Felddienstübungen im Aufklärungs-, Nachrichten-, Sicherheits- und Meldedienst so unentbehrlich, dafs besondere Radfahrerabtheilungen dauernd in die Truppenverbände eingegliedert wurden.

* Inzwischen (seitdem ich Obiges schrieb) hat die „Sportparkgesellschaft Friedenau“, die in ihrem Sportpark eine vorzügliche Radrennbahn eingerichtet hat, am Rande der erwähnten schlecht gepflasterten Strafse einen etwa 2,5 km langen, 2 m breiten Radfahrerweg nach Art der Parkwege bis zum Sportpark anlegen lassen. Der Anfang ist also schon gemacht.

Diejenigen Heere, die sich bisher aus irgend welchen Gründen ablehnend gegen den Kriegsgebrauch des Fahrrades verhalten hatten, waren durch die oft überraschenden Erfolge der militärisch ausgebildeten und unter sachverständiger Leitung verwendeten Radfahrer gezwungen, diesem Beispiel zu folgen, so dafs die Radfahrer heut ausnahmslos in alle Heere organisatorisch eingefügt sind.

In Frankreich hat sich das Militär-Radfahrerwesen einer so grofsen Bevorzugung zu erfreuen, dafs aus der Volksvertretung — nicht von der Regierung! — vom Abgeordneten Le Hérissé, der Antrag eingebracht werden konnte und Zustimmung fand, 25 Radfahrercompagnien zu errichten, von denen 7, jede in Stärke von 5 Offizieren, 29 Unteroffizieren und 170 Mann, den selbständigen Cavallerie-Divisionen, und 18, jede in Stärke von 3 Offizieren, 16 Unteroffizieren und 98 Mann (die jedoch auf 204 Köpfe verstärkt werden kann), 18 Armeecorps zugetheilt werden sollen. Anlafs zu diesem Antrag gab der günstige Erfolg der Versuche mit dem zusammenklappbaren Fahrrad des Hauptmanns Gérard, welches nur 12,5 kg wiegt. In kaum einer halben Minute ist das Rad so zusammengelegt, dafs die beiden Räder übereinander liegen und mittels zweier Tragriemen wie ein Tornister auf dem Rücken befestigt sind. Ein solches Rad macht den Radfahrer insofern unabhängig vom Gelände, als er Wegehindernisse, Ackerland und dergl. mit dem Rad auf dem Rücken überschreiten kann, bis ein benutzbarer Weg erreicht ist. Diese Strecke überschreitet der Radfahrer ebenso schnell, wie jeder andere Fufssoldat, sobald er aber wieder auf dem Rade sitzt, ist er 5 mal schneller als dieser und kann gröfsere Strecken etwa doppelt so schnell zurücklegen, wie ein Reiter. Der Radfahrer bleibt hinsichtlich der Schnelligkeit unter allen Verhältnissen sowohl der Infanterie, wie meist auch der Cavallerie überlegen. Diese Unabhängigkeit der Radfahrer vom Gelände erweitert ihre Verwendbarkeit im Feldkriege in bedeutungsvoller Weise, denn sie sind dadurch auch zur Ausübung des Sicherungsdienstes befähigt, werden hierbei im Gelände weniger leicht gesehen und entdeckt, wie der Reiter, sind ebenso unabhängig, wie jeder andere Infanterist, im Ueberbringen von Meldungen nach rückwärts aber schneller, als beide.

Im Herbst 1895 hat ein Radfahrercorps von 60 Mann unter Führung des Hauptmanns Gérard mit zusammenlegbaren Rädern an den grofsen Truppenübungen mit solchem Erfolg theilgenommen, dafs 1896 der Versuch mit noch zwei Compagnien mit gleich gutem Erfolge fortgesetzt wurde. Daraufhin ist die Verwendung von Radfahrern im grofsen Stil in Aussicht genommen und mit der Errichtung von 25 Radfahrercompagnien, wie erwähnt, dazu der Anfang gemacht.

Man glaubt, und wohl nicht mit Unrecht, durch diese Radfahrercorps das alte Problem der berittenen Infanterie, an dem sich fast alle gröfseren Heere zu verschiedenen Zeiten vergeblich versuchten, thatsächlich gelöst zu haben. Der Infanterist zu Pferde ist entweder zuerst Infanterist, dann kann er der Reiterei nicht folgen, oder er ist ganz Reiter, dann erfüllt er wieder nicht seinen eigentlichen Schutzzweck für die Reiterei als Infanterist. Die Dragoner verdanken dieser Idee der „Doppelkämpfer“ ihr Entstehen, ohne ihr je entsprochen zu haben. Das Stahlrofs des Radfahrers braucht kein Futter, keinen Stall und keine Wartung, ihr Reiter bleibt uneingeschränkt Infanterist. Die Radfahrercorps eignen sich daher gleich vortheilhaft zur Unterstützung der Cavallerie wie zur Bedeckung der Feldartillerie, weil sie beiden jederzeit zu folgen vermögen.

Auch im österreichischen Heere hat man bereits 1895 mit einem zusammenklappbaren, vom Oberlieutenant Czeipek erfundenen Fahrrad, welches in der Styriafahrradfabrik von J. Puch in Graz hergestellt war, Versuche begonnen und dieselben 1896 fortgesetzt. Das Rad wiegt 14 kg. Neuartig an demselben ist die Befestigung des Gewehrs längs der vorderen Gabelstange mittels zweier Gewehrhalter so, dafs die Mündung nach unten gerichtet ist. Die Waffe kann schnell mit einem Griff abgenommen und ebenso schnell wieder angebracht werden. Ob diese Anbringungsart sich bewährt, müssen weitere Versuche lehren. Die meist gebräuchliche Befestigung des Gewehrs unter dem Sitz von der hinteren Gabel- zur Lenkstange wird man vermuthlich aufgeben müssen, weil man die Räder nur so hoch macht, dafs der Radfahrer schufsfertig ist, wenn er die Pedale fahren läfst und rittlings über dem Rade stehen bleibt.

Beim 12. (Königlich Sächsischen) Armeecorps ist während der Herbstmanöver 1896 ein von der rühmlichst bekannten Fahrradfabrik Seidel & Naumann in Dresden angefertigtes faltbares Fahrrad mit ausgezeichnetem Erfolge versucht worden. Das in unseren beiden Abbildungen dargestellte Fahrrad wiegt 16,5 kg und hat Räder von 68 cm Durchmesser mit Prefsluft-Gummireifen. Um das Falten des Rades zu ermöglichen, sind die beiden Rohre, welche die Vordergabelhülse mit dem hinteren Rahmengestell verbinden, wagerecht durchschnitten, auf Zapfen beweglich und durch Schiebehülsen, welche zum Falten vorgeschoben werden, verbunden. Diese Verbindung soll durchaus fest sein. Die Räder haben „im Manöver 1896, wo sie jeden Tag gebraucht worden sind, sich sehr gut bewährt und bei Tag und Nacht auf allen Wegen und bei jedem Wetter sich sehr gut gehalten, trotz der meist regnerischen Witterung. Hervorgehoben werden die leichte und schnelle Zusammenfaltbarkeit und das rasche Inbereitschaftsetzen, sowie der leise und geräuschlose Gang“.* Es wird dort ferner gesagt, dafs

* „Militär-Wochenblatt“ Nr. 11 vom 3. Februar 1897.

weitere Dauererprobungen und Versuche der Fabrik gewifs zu Verbesserungen führen werden, die sich jedoch nur auf Einzelheiten erstrecken können, denn die Form steht in allem Wesentlichen fest. Als verbesserungsfähig wird bezeichnet das grofse Gewicht des Rades, die Uebertragungsweise durch eine Kette, und auf den Ersatz der Kette durch Zahnräder hingewiesen. Endlich aber und vor Allem wird die Verwendung nur deutschen Materials verlangt. Der Verfasser sagt: „Wir haben in der Firma Krupp die erste Gufsstahlfabrik der Welt und sind in Bezug auf diese kleinen kalt gezogenen Stahlrohre des Fahrradgestells noch auf England oder Amerika hingewiesen!“ Wir können nicht glauben, dafs den deutschen Fahrradfabriken die Mannesmann-Stahlrohre für den Fahrradbau unbekannt geblieben sein sollten, da die englischen und amerikanischen Fahrradfabriken diese Quelle zu finden wufsten und deren ausgezeichnetes Fabricat dem heimischen vorziehen.*

Die mancherseits geäufserten Bedenken gegen die Haltbarkeit der Falträder bei längerem Gebrauch möchten nicht so ohne weiteres von der Hand zu weisen sein, da ein Lockern der Verkuppelungen wohl denkbar ist, was Dauerversuche wohl noch feststellen werden. Selbstverständlich ist es, dafs ein Faltrad um so viel schwerer sein mufs, wie ein gleiches gewöhnliches Rad, als die zum Zusammenklappen dienende Einrichtung wiegt. Wenn es gelingen sollte, ein festes Rad mit Einrichtung zu versehen, mittels deren dieses leicht und bequem tragbar wird, so würde dasselbe dem Faltrad vorzuziehen sein, vorausgesetzt, dafs seine Trageweise das Durchschreiten nicht fahrbarer Strecken (Buschwerk, Gräben u. s. w.) ebensowenig behindert.

Im deutschen (preufsischen) Heere war zu den grofsen Herbstübungen 1896 jeder Division ein Radfahrercommando von 1 Offizier, einigen Unteroffizieren und 40 Mann zugetheilt, deren Leistungen im Durchschnitt zwar durchaus befriedigten, aber doch recht verschieden ausfielen, weil ein Theil

Abbild. 1.

Abbild. 2.

der Leute noch Diensträder mit Kissenreifen von 25 kg Gewicht, Offiziere, Unteroffiziere und viele Einjährige eigene Räder mit Pneumatik, aber verschiedenster Construction, fuhren. Um dem Uebelstande verschiedener Fahrleistungen zu begegnen, hatte Bayern zwei vollständige Radfahrercompagnien in Stärke von etwa 150 Köpfen, einschliefslich Offiziere und Unteroffiziere, sämmtlich gute Radfahrer, aufgestellt und sie durchweg mit gleichen Pneumatikrädern von 15 kg Gewicht aus einer Fabrik ausgerüstet. Während die preufsischen Radfahrer, um Erfahrungen zu sammeln, theils ihr Infanteriegewehr in eigenartigen Haltern unter dem Sattel befestigten, was sich bewährte, andere es am Gewehrriemen umgehängt trugen, was die Brust sehr drückte, waren die Bayern mit dem leichteren Karabiner 88 ausgerüstet, der nur umgehängt getragen wurde. Es ist noch eine offene

* Das „Militär-Wochenblatt“ Nr. 39 vom 1. Mai d. J. bringt dazu eine Mittheilung der „Deutsch-österreichischen Mannesmannröhrenwerke“, in der es heifst: „Wir besitzen schon seit Jahren in Deutschland eine Reihe von Fabriken, welche kaltgezogene Stahlröhren für den Fahrradbau herstellen. Die Mannesmannwerke liefern an eine Reihe der namhaftesten Fahrradfabriken eine grofse Menge dieser Röhren, monatlich werden in diesen Werken etwa 400 000 m derselben angefertigt, das deutsche Fahrradrohr beherrscht gröfstentheils den Markt in Deutschland und den übrigen Ländern des Continents und führt aufserdem grofse Mengen solcher Rohre ins Ausland, namentlich nach England und Amerika aus. Allerdings beziehen auch noch einige Fahrradfabriken ihre Röhren aus England.“ Man vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1897, S. 65.

Frage, ob der Karabiner mit seiner etwas geringeren Schufsleistung genügt, oder das Gewehr 88 nothwendig, ob es umzuhängen, oder am Rade und in welcher Weise zu befestigen ist.

Die Leistungen der Radfahrer in Sachsen und Bayern übertrafen die bei den preufsischen Corps, aber auch hier war der Erfolg über Erwarten befriedigend, oft so überraschend, dafs die Organisation von Radfahrercompagnien für das deutsche Heer nur noch eine Frage der nächsten Zeit ist. Einstweilen aber steht die Radfrage selbst im Vordergrunde, nicht allein wegen der Einrichtung des Rades, ob haltbar oder nicht, sondern auch ob ein- oder mehrsitzig.

In Frankreich hatte man bei den vorjährigen Uebungen nur die für den Meldedienst bestimmten Leute mit Einsitzern, das Gros aber mit Zwei- und Dreisitzrädern ausgerüstet. Letztere haben, wo so viele demselben Ziele auf gebahnten Wegen zueilen, wohl ihre Berechtigung, während für das mehrsitzige Zweirad im Verkehrsleben sich nur ausnahmsweise Verwendung findet. Es dient vorzugsweise Sportzwecken, bietet aber den Vortheil leichteren Ueberwindens des Gegenwindes, des gröfsten Feindes der Radfahrer. Aufserdem hat der einzelne Mann auf dem Mehrsitzer ein geringeres Gewicht fortzubewegen, weshalb seine Marschleistungen die des Einsitzers erfahrungsgemäfs übertreffen. Im Heeresdienst bieten die Mehrsitzer aber noch den Vortheil, dafs sie das Mitnehmen schwächerer, selbst ganz ungeübter Fahrer, auch Verwundeter ermöglichen und das Rad nicht verloren geht, wenn einzelne Radfahrer im Kampfe fallen. Nicht unerwähnt bleibe der Vortheil, dafs die Mehrsitzer die Marschcolonne kürzer und daher übersichtlicher machen. Dem Vernehmen nach werden auch die mehrsitzigen Zweiräder im deutschen Heere, das bisher nur Einsitzer verwendete, versucht werden. Vom Vorposten- und Meldedienst müssen die Mehrsitzer naturgemäfs ausgeschlossen bleiben.

Das Dreirad findet im Kriegsdienst keine Verwendung, weil es einen breiten, geebneten Weg verlangt, also dem Zweirad nicht überall hin folgen kann. In Frankreich hat aber der Fabricant Morel, der die zusammenklappbaren Fahrräder Gérards baut, eine Vorrichtung zum Zusammenkuppeln zweier solcher Räder nebeneinander erfunden, durch welche man also ein zweisitziges Vierrad gewinnt. Es bietet aufser den Vortheilen des mehrsitzigen Zweirads noch die Gelegenheit, Gepäckstücke und dergl. auf der Verkupplung fortzuschaffen. Ein solches Rad, das die Franzosen „Le sociable militaire“ nennen, würde auch für Sanitätszwecke gute Dienste leisten, natürlich nur auf guten Wegen.

Ein solcher Versuch soll auch bereits im Lager von Aldershot (England) gemacht worden sein. Man hatte an den Verkupplungsstangen die Tragbahre mit einem Verwundeten aufgehängt. Die beiden Radfahrer sollen mit solchem Ambulance-Vierrad etwa 14 km in der Stunde zurückgelegt haben.

Eine für Engländer charakteristische Verwendung von Fahrrädern, die schwerlich irgendwo Nachahmung finden wird, ist die, auf vier vor- und nebeneinander gekuppelten Zweirädern eine Gatling-Revolverkanone (sechsläufiges Maschinengewehr) mit Munition fortzuschaffen. Nur die Engländer halten das Infanterie- und Cavallerie-Truppentheilen zugetheilte Maschinengewehr für eine zweckmäfsige Waffe des Feldkriegs. Dieser Ansicht mag auch wohl die wunderbare Transportweise entsprechen.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika hat man ein Zweirad mit einem Coltschen Selbstlader-Maschinengewehr (eine mit dem Maximschen Maschinengewehr, mit dem auch die deutschen Kriegsschiffe ausgerüstet sind, ähnliche Waffe) derart armirt, dafs das Gewehr von einer über der Lenkstange angebrachten Pivotgabel getragen wird. Es soll vom Radfahrer während der Fahrt abgeschossen werden. Das Gewehr ohne Munition wiegt 18 kg, ist also für den Handgebrauch ungeeignet; sein Gebrauch vom Fahrrad aus scheint uns auch nicht vielversprechend.

Nicht minder zweifelhaft erscheint uns die Geeignetheit des Fahrrads für den Munitionstransport, für welchen die Engländer gekuppelte Zweiräder eingerichtet haben. Um die kämpfenden Truppen auf dem Schlachtfelde mit Munition zu versorgen, wird mit einem solchen Vierrad über die gebahnten Wege schwer hinauszukommen sein. Wenn sich aber auf diese oder ähnliche Weise — es braucht ja kein Vierrad zu sein — den feuernden Truppen Munition zuführen liefse, würde das Fahrrad gewifs ein Helfer in der Noth sein.

Wichtiger scheint uns die einer hannoverschen Firma patentirte, von einem Offizier (Freiherrn v. Puttkamer) erfundene Vorrichtung zu sein, mittels deren zwei Zweiräder so zu kuppeln sind, dafs das hergestellte Vierrad das Eisenbahngeleise benutzen kann. Ein solches „Eisenbahn-Vierrad“ wird den Eisenbahntruppen, zunächst beim Vormarsch der Armee, zur Revision, Zerstörung oder Wiederherstellung zerstörter Geleise vortreffliche Dienste leisten, da auf der Verkupplung die nöthigen Arbeitsgeräthe und Sprengpatronen mitgeführt werden können. Mit einem solchen Gefährt wird die Fahrgeschwindigkeit eines Eisenbahnzuges bequem erreichbar sein. Von gröfstem Nutzen werden solche gekuppelten Eisenbahn-Fahrräder, besonders mehrsitzige, sein, wenn es sich darum handelt, so schnell als möglich fernliegende Eisenbahnpunkte durch Infanterie zu besetzen.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist es dem Hauptmann Thompson nach längeren Versuchen gelungen, ein Zweirad zum Auslegen des Drahtes für Feldtelegraphenleitungen einzurichten. Dabei war die Schwierigkeit zu überwinden, den Draht selbstthätig glatt von den Rollen

ablaufen zu lassen und wieder auf dieselben beim Rückbau der Linie aufzuwickeln. Beides wird bei gewöhnlicher Fahrgeschwindigkeit ausgeführt. Zum Aufrollen mufs der Haspel für die entgegengesetzte Drehung eingestellt werden.

Leo Kamm, ein in London wohnender Deutscher, hat für den gleichen Zweck ein Zweirad hergerichtet. Es ist mit zwei bis drei Rollen von 10 cm Durchmesser ausgerüstet, deren jede etwa 1,6 km Leitungsdraht trägt. Der Draht läuft über ein Rad, das mit einem telegraphischen Aufnahmeapparat verbunden ist. Durch seine Drehung vermittelt dieses Rad das Abwickeln und Niederlegen des Drahtes auf den Erdboden. Kurz vor Beendigung des Abhaspelns einer Rolle wird der Radfahrer durch ein Glockensignal hiervon benachrichtigt. Der Radfahrer kann jederzeit während des Auslegens mit der Ausgangsstation sprechen, wenn er absteigt und einen mitgeführten Endcontact in den Boden steckt. Das ist wichtig für Vorposten-Telegraphenleitungen, um wichtige Beobachtungen sofort der Feldwache mittheilen zu können. Die Drahtlegevorrichtung wiegt 3,175 kg. Im Lager von Aldershot soll dieses Telegraphen-Zweirad bei den vorjährigen Manövern mit Erfolg benutzt worden sein.*

In Frankreich hat der Hauptmann Charollois beim Auslegen des Drahtes für die von ihm erfundene Feld-Fernsprechleitung ein von ihm in ähnlicher Weise eingerichtetes Zweirad mit gutem Erfolg angewendet. Der dünne Leitungsdraht ist ein blanker Kupferdraht mit Stahldrahtseele, der ohne jeden Schutz auf dem Boden ausgelegt wird. Da diese Fernsprechleitungen vorzugsweise im Sicherungsdienst Verwendung finden, wobei es in der Regel auf ein schnelles Herstellen der Leitung ankommt, so brachte dies den Capt. Charollois auf den Gedanken, das Zweirad zum Auslegen des Drahtes zu verwenden, nachdem vorher Fufssoldaten mit Tornisterstation das Auslegen besorgt hatten. Wie Kamm hat auch er seine Leitung so eingerichtet, dafs der Ausleger an jeder Stelle unterbrochen und nach dem Verbinden des in die Erde gesteckten Seitengewehrs mit dem Fernsprecher durch ein Verbindungskabel mit der rückwärtigen Station gesprochen werden kann. —

Die vorstehenden Darstellungen werden genügen, um die Nutzbarkeit und Anpassungsfähigkeit des Fahrrads an gegebene Gebrauchsverhältnisse des Felddienstes erkennen zu lassen. Allerdings wird die Frage, wie sich das Fahrrad im Kriege, im besonderen im Kampfe oder Gefecht bewähren wird, in welchem Grade es verletzlich ist und seine Benutzbarkeit darunter leidet, im Friedensdienste sich kaum erschöpfend beantworten lassen. Während z. B. die Einen den Prefsluft-Gummireifen für zu empfindlich für den Feldgebrauch halten, sind Andere der entgegengesetzten Ansicht. Immerhin würde es freudig begrüfst werden, wenn es gelänge, den Gummireifen durch einen gleich elastischen Metallreifen zu ersetzen, was ja schon seit Jahren, allerdings ohne befriedigenden Erfolg, versucht worden ist. Ohne Zweifel wird der längere Friedensgebrauch neben manchen Verbesserungen auch über jene Bedenken noch mancherlei Aufklärung bringen.* Im übrigen aber darf nicht vergessen werden, dafs es kein unzerstörbares Kriegsgeräth giebt und jemals geben wird. Es ist ja auch Zweck des Krieges, die feindlichen Streitmittel zu zerstören! Man darf über der Sorge um ihre Erhaltung nicht den Nutzen übersehen, den sie uns gewähren. Je gröfser dieser Nutzen ist, um so mehr darf ihm geopfert werden. —

Der bisherige Entwicklungsgang des Fahrrads berechtigt zu der Annahme, dafs derselbe noch immer weitere Fortschritte machen und den Verwendungsbereich des Fahrrads, sei es als Zwei- oder Dreirad, ein- oder mehrsitzig, immer mehr erweitern wird. Besonders fruchtbar in Erfindungen dieser Art, wenngleich sie deutschem Geschmack und deutschen Verhältnissen nicht immer entsprechen, sind die Amerikaner. Indessen auch bei uns gleicht das Fahrrad bereits dem „Mädchen für Alles". Die Reichspost schickt ihre Boten auf dem postgelb gestrichenen Fahrrad durch Stadt und Land, von Ort zu Ort; die Briefkasten der verschiedenen Privatpostanstalten Berlins werden von Radfahrern gelecrt; Dienstmänner befördern auf dem Dreirad Gepäckstücke aller Art; Zeitungsverleger und Geschäfte lassen mittels Dreiräder ihren Geschäftsverkehr vermitteln — kurzum: der Fahrradbau wird auch in Zukunft noch eine lohnende Industrie in Deutschland bleiben. Nur das wäre im Interesse unserer Ausfuhr zu wünschen, dafs sie nicht so üppig ins Kraut schiefsen möchte, wie es in Amerika geschehen ist.

Der dort ausgearteten Ueberproduction mufste unausbleiblich der Rückschlag folgen, der zum Kampf ums Dasein zwang. Um dem drohenden Krach vorzubeugen, machte man die gröfsten Anstrengungen, auf dem deutschen Markte festen Fufs zu fassen. Die Amerikaner werden darin durch den niedrigen Eingangszoll von $2^1/_2$ bis $3^1/_2$ ℳ für das Rad insofern besonders begünstigt, als von deutschen Rädern in Amerika 35 % ihres Werthes an Einfuhrzoll erhoben wird.** Um schneller

* „Archiv für Post und Telegraphie", Heft 6 März 1897.

* Im Frühjahr d. J. hat in Nordamerika ein Infanterieoffizier mit zwei Unteroffizieren zur Erprobung der Leistungsfähigkeit des Fahrrads den Weg vom Fort Omaha nach Chicago und zurück, zusammen 1846 km, in jedesmal acht Tagen auf dem Fahrrad zurückgelegt. Jeder Radfahrer hatte 22,5 kg Gepäck. Die Beschaffenheit der gewählten Wege war nach einer vorangegangenen 18tägigen Regenzeit die denkbar schlechteste. Die gemachten Erfahrungen sollen zu der Ueberzeugung geführt haben, dafs nur loser Sand ohne jeden Pflanzenwuchs und unzusammenhängender Schnee dem Radfahrer ein unüberwindliches Hindernifs sind.

** „Stahl und Eisen" 1897, Seite 369.

mit ihren Fabricaten in Deutschland bekannt zu werden, wufsten amerikanische Firmen und ihre Vertreter in Deutschland für eine Fahrradausstellung in Berlin mit solchem Erfolge Stimmung zu machen, dafs dieselbe thatsächlich Anfang März d. J. eröffnet wurde, obgleich der „Verein deutscher Fahrradfabricanten“ die Betheiligung ablehnte. Die Ausstellung ist daher nur von deutschen Händlern beschickt worden. Im ganzen waren etwa 60 verschiedene Räder ausgestellt, unter diesen waren 35 deutschen, 25 ausländischen und von den letzteren allein 18 amerikanischen Ursprungs. Die Umstände, unter denen die Ausstellung zustande kam, erklären es zur Genüge, weshalb deutsche Räder bester Art dort überhaupt nicht vertreten waren. Das war vorauszusehen und von den Ausstellern amerikanischer Räder besonders gern gesehen worden. In deutschen Kreisen durfte man daher mit Recht befürchten, dafs die minderwerthen deutschen Räder gegen die amerikanischen, die natürlich das Beste darstellten, was ihre Fabricanten zu liefern vermochten, in unvortheilhafter Weise abstechen würden. Da aufserdem die Amerikaner es an anmafsender Reklame nicht fehlen liefsen und kühn behaupteten, dafs nur sie allein vornehme und elegante Maschinen bauen könnten, so mufste man darauf gefafst sein, dafs der Absatz deutscher Räder einen empfindlichen Rückschlag erleiden würde. Die Ausstellung war unter allen diesen Umständen für Deutschland zwar ein ganz verfehltes Unternehmen, aber sie hat doch das Gute gehabt, dafs sie den augenfälligen Beweis für die Grundlosigkeit der deutschen Befürchtungen lieferte. Die Mehrzahl der amerikanischen Räder war in Form und Bauart so plump und so geschmacklos, dafs selbst dem Auge des Laien der für deutsche Räder vortheilhafte Unterschied zwischen ihnen und diesen auffallen mufste. Selbst die deutsche Mittelwaare braucht den Wettbewerb mit den berühmtesten amerikanischen Maschinen nicht zu scheuen. Dem Auge des Fachverständigen konnte es aufserdem nicht entgehen, dafs die amerikanischen Räder, ihrer schwachen Bauart wegen, besonders im Rahmenwerk, für deutsche Verhältnisse und namentlich für unsere Verkehrszwecke nicht geeignet sind.

Alles in Allem darf man behaupten, dafs der deutsche Fahrradbau sich in guten, wenn auch nicht durchweg in gleich guten, Händen befindet und dafs bei der steigenden Nachfrage ein weiterer Aufschwung desselben wahrscheinlich ist.

*J. Castner.*

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

## Zinnbestimmung im Weifsblech.

Dr. Hugo Mastbaum hat ein Verfahren ausgearbeitet, welches sowohl die Langwierigkeit der alten Methode* als auch die Uebelstände des von Professor Lunge empfohlenen Chlorverfahrens** vermeidet. Nach dem neuen Verfahren wird Weifsblech durch einige Minuten langes Kochen mit Salzsäure von 8 bis 10 % HCl vollständig entzinnt, ohne dafs verhältnifsmäfsig beträchtliche Mengen von Eisen in Lösung gehen.

Man digerirt gewöhnlich 25 g des mäfsig zerkleinerten Materials einigemal je fünf Minuten lang mit je 50 cc 10procentiger Salzsäure in einem Becherglase bei Siedehitze und giefst die zinnhaltige Lösung in einen $^1/_4$-l-Kolben ab. An dem Aussehen der Schnitzel erkennt man leicht, wann die Entzinnung vollständig ist; meist sind schon zwei, immer höchstens vier Behandlungen genügend. Die Lösung ist farblos und braucht, da sie Kohle nicht enthält, nicht filtrirt zu werden. Von der zur Marke aufgefüllten Flüssigkeit bringt man 50 cc in ein 100-cc-Kölbchen, setzt Ammoniak hinzu, bis eben Zinnoxydulhydrat auszufallen anfängt, fügt 10 cc starkgelbes Schwefelammonium hinzu, schüttelt um und füllt auf.

50 cc des Filtrates, entsprechend 2,5 g Ausgangsmaterial, werden im Erlenmeyerkolben mit Wasser verdünnt und bis zur vollständigen Ausfällung des Zinnsulphids mit Essigsäure versetzt; man läfst gut absetzen, am besten bis zum folgenden Tage, und bringt mit Hülfe einer 10proc. Lösung von Ammoniumacetat auf das Filter.

Da man statt Kaliumsulphid Ammoniumsulphid angewendet hat, was wegen der Abwesenheit von Kupfer durchaus angängig ist, kann man sich das Auswaschen auf dem Filter ersparen, man kann auch, da ja überhaupt glühbeständige Dinge aufser der Zinnverbindung nicht in der Lösung vorhanden sind, die 50 cc derselben direct im Porzellantiegel eindampfen und weiter behandeln, indessen ist die Ausfällung mit Essigsäure vorzuziehen. Den scharf getrockneten Niederschlag bringt man mit dem Filter in den Tiegel und glüht, bis die Asche weifs ist, bezw. wiederholt das Glühen unter Zusatz von etwas Ammoniumcarbonat.

(„Zeitschrift für angewandte Chemie“ 1897, Seite 330.)

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1895, Seite 834.

** Ebenda Seite 833.

# Die Reform der Unfallversicherung.

Der Reichstag hat seine diesmalige Tagung geschlossen, ohne die Novelle zu den Unfallversicherungsgesetzen erledigt zu haben. Der bei weitem gröfste Theil der deutschen Industrie wird darüber nicht böse sein; denn durchweg ist man mit der gegenwärtigen Lage der Verwaltung der Unfallversicherung durchaus zufrieden und wünscht gar keine Aenderungen. Indefs die verbündeten Regierungen werden von der einmal eingeleiteten Revision nicht ablassen und so kann man denn sicher sein, dafs in einer der nächsten Tagungen die Unfallversicherungsnovelle wieder beim Reichstage erscheinen wird. In welcher Form sie eingebracht werden wird, ist natürlich jetzt noch zweifelhaft. Dafs sie aber die Gestaltung erhalten wird, welche ihr die Reichstagscommission gegeben hat, ist nicht sehr wahrscheinlich.

Das gilt in erster Linie von den Ausdehnungen der Unfallversicherungspflicht, welche die Commission beschlossen hat. Die Vorlage der verbündeten Regierungen hat, wie bekannt ist, eine ganze Menge von Neuversicherungen in Aussicht genommen, so auch hauptsächlich die Versicherung der häuslichen und anderen Dienste, zu denen versicherte Personen neben der Beschäftigung im Betriebe von ihren Arbeitgebern oder von deren Beauftragten herangezogen werden können. Die Reichstagscommission hat geglaubt, eine principielle Neuerweiterung der Unfallversicherung in die Vorlage aufnehmen zu sollen. Bekanntlich hatte die Reichsverwaltung im Juni 1894 im Reichsanzeiger einen Gesetzentwurf veröffentlicht, der sich auf die Ausdehnung der Unfallversicherung auf das Handwerk bezog. Von seiten des Handwerks selbst wurde damals gegen die Einbeziehung, vornehmlich mit Rücksicht auf die entstehenden Kosten, Einspruch erhoben. Da auf diesem Wege bisher nicht weiter vorgegangen ist, so glaubte die Reichstagscommission, einzelne Handwerkszweige, wie die sämmtlichen gewerblichen Brauereien, Schlosser- und Schmiedehandwerk, das gesammte Fleischergewerbe u. s. w. versicherungspflichtig machen zu müssen. Es ist keine Frage, dafs allgemein angenommen wird, diese Handwerkszweige hätten eine verhältnifsmäfsig gröfsere Unfallgefahr. Man mufs aber immer betonen, dafs über diese Unfallgefahr eine Statistik absolut nicht vorliegt. Der Hauptgrund aber, welcher gegen den Entwurf der Reichsverwaltung vom Jahre 1894 geltend gemacht wurde, bestand darin, dafs die Ausdehnung der Unfallversicherung erst dann zweckmäfsig erscheinen kann, wenn durch eine Statistik über die Frage nähere Aufklärung verschafft ist, ob die Vortheile, welche die Unfallversicherung mit sich bringt, auch mit den Kosten derselben in Einklang stehen. Die Industrie könnte sich ja die Zuziehung des Handwerks zu den Berufsgenossenschaften gefallen lassen, aber sie würde es nie verantworten können, zu dieser Zuziehung beigetragen zu haben, wenn sich etwa später herausstellen sollte, dafs das Handwerk mehr zu den Kosten leisten müfste, als es Vortheile von der Versicherung hat. Deshalb wird jedesmal, wenn ein Handwerkszweig in die Unfallversicherung einbezogen werden soll, die Forderung wiederholt werden müssen, es solle erst eine Unfallstatistik für diesen Gewerbszweig veranstaltet werden. Es ist aber auch wenig Aussicht vorhanden, dafs die Reichstagscommission mit dieser Thätigkeit bei der nun zu erwartendcu Vorlage der verbündeten Regierungen Erfolg haben wird. Denn die Vertreter der verbündeten Regierungen haben in der Commission zu den meisten dieser Ausdehnungen erklärt, sie könnten sie nicht billigen. Weshalb, liegt klar auf der Hand. Die Reichsverwaltung will von ihrem Plane der Einbeziehung des Handwerks in die Unfallversicherung nicht lassen. Wenn nun diejenigen Handwerkszweige, welche eine verhältnifsmäfsig gröfserc Unfallgefahr aufweisen, vorweg in die Unfallversicherung einbezogen würden, so würde der Grund für die Ausdehnung auf das gesammte Handwerk an Gewicht stark verlieren. Die Reichsverwaltung will sich eben nicht die Rosinen aus ihrem Kuchen nehmen lassen, und so ist denn zu erwarten, dafs die nächste Novelle der Unfallversicherung auf diese Seite der Thätigkeit der Commission kaum oder nur in ganz verschwindend seltenen Fällen Rücksicht nehmen wird.

In anderen Punkten hat sich zwischen der Reichstagscommission und den verbündeten Regierungen manches Compromifs erzielen lassen. Aus ihnen würden also nicht mehr solche Schwierigkeiten zu erwarten sein wie früher. Lediglich der Umstand, dafs der Reichstag nicht imstande gewesen ist, die beiden Versicherungsnovellen, welche ihm in der letzten Tagung zugegangen waren, in Angriff zu nehmen, würde die verbündeten Regierungen bestimmen, vielleicht in der nächsten Tagung zuerst das mehr brennende Invalidenversicherungsgesetz einzubringen und die Unfallversicherungsnovelle vorläufig zurückzustellen. Von officiöser Seite ist auf diese Möglichkeit auch schon aufmerksam gemacht worden. Zu den Punkten, welche zu Meinungsverschiedenheiten zwischen der Reichsverwaltung und der Mehrheit der Reichstagscommission Anlafs gaben, gehören die Fragen der Carenzzeit und der Beschränkung der Thätigkeit des Reichsversicherungsamtes. Bezüglich der letzteren ist eine Einigung erzielt worden, bezüglich der ersteren nicht.

Schon in den ersten achtziger Jahren, als die verschiedenen Entwürfe zum Unfallversicherungsgesetz zur Berathung und Erörterung gelangten, war eine der wichtigsten Streitfragen die, ob man überhaupt eine Carenzzeit einführen sollte oder nicht. Eine kleine Anzahl von Reichstagsabgeordneten wollte die Carenzzeit ganz beseitigt haben und zwar deshalb, weil dann die gesammten Unfälle den Berufsgenossenschaften zur Last gefallen wären. Die Mehrheit des Reichstags entschied sich für eine 13wöchige Carenzzeit und zwar aus ganz berechtigten Gründen. Ein Hauptgrundsatz des Unfallversicherungsgesetzes ist, dafs die Arbeitgeber allein die Kosten der Versicherung tragen und dafs jeder Unfall, mit Ausnahme des vorsätzlich herbeigeführten, eine Entschädigung erfahren soll. Danach ist also sicher, und ist durch die Praxis ja in aufserordentlich vielen Fällen bestätigt, dafs von den Arbeitgebern auch solche Unfälle entschädigt werden, welche durch die Schuld der Arbeiter herbeigeführt sind. Nun wäre es einer solchen Eventualität gegenüber geradezu leichtsinnig gewesen, die Arbeiter von jeglicher Belastung, die aus den Unfällen entsteht, zu befreien; da man sie aber nicht im Gesetze selbst zu den Kosten heranziehen wollte, so blieb nichts Anderes übrig, als ihnen zu $^2/_3$ die Unfälle zuzuschieben, welche in den ersten 13 Wochen nach dem Eintritt noch nicht zur Erledigung gelangt sind. Auch mufste man sich sagen, dafs, da die Krankenkassen in viel gröfserer Anzahl vertreten sind, als die rentenfeststellenden Organe der Berufsgenossenschaften, die ersteren viel besser in der Lage sind, die leichteren Unfälle zu behandeln als die letzteren. Trotzdem machte sich auch jetzt in der Reichstagscommission eine Strömung geltend, welche überhaupt die Carenzzeit abgeschafft wissen wollte; sie kam zu keinem Erfolge. Indefs trat eine andere Richtung auf, welche die Dauer der Carenzzeit vermindern wollte und zwar von 13 auf 4 Wochen. Es war dies nichts weiter als eine Bestrebung auf Entlastung der Arbeiter und der Krankenkassen. Die Reichstagscommission nahm einen darauf bezüglichen Beschlufs sogar in erster Lesung an. Als jedoch die Vertreter der verbündeten Regierung nachwiesen, dafs damit den Berufsgenossenschaften kolossale Arbeiten auferlegt werden würden, schlug die Stimmung in der Commission um. Die Vertreter der verbündeten Regierungen wiesen nach, dafs, wenn die 4wöchige Carenzzeit bestanden hätte, im Jahre 1895 statt der insgesammt zur Entschädigung gelangten 34 800 Unfälle etwa 76 000 und statt der 7400 Unfälle mit vorübergehender Erwerbsunfähigkeit gar 48 000 zur Entschädigung hätten gelangen müssen. Selbst wenn, was noch gar nicht sicher ist, die finanzielle Belastung für die Berufsgenossenschaften aus einer solchen Kürzung der Carenzzeit keine bedeutende sein würde, so würde doch die Feststellung aller auf die Unfälle bezüglichen Thatsachen bei einer solchen Vermehrung eine Arbeit erfordern, welche namentlich nicht von den in den Ehrenämtern der Berufsgenossenschaften thätigen Männern verlangt werden kann. Man vergifst leider nur zu leicht den Unterschied zwischen Krankenkassen und Berufsgenossenschaften, und dafs bei den Krankenkassen meist bezahlte Leute entscheiden, während in den Berufsgenossenschaften das Ehrenamt überwiegt. Die Mehrheit der Reichstagscommission sah auch ein, dafs sie so nicht zum Ziele gelangen würde, und schlug deshalb als Compromifs folgenden Weg vor: Die Carenzzeit sollte nicht in ihrer Dauer beschränkt werden, indefs sollten die Krankenkassen für alle Aufwendungen, welche sie für die Unfälle zwischen der 4. und 13. Woche hätten, durch die Erstattung des Krankengeldes für diese Zeit seitens der Berufsgenossenschaften entschädigt werden. Ein dahin gehender Antrag ist auch in das Gesetz aufgenommen worden, aber ob er Aussicht auf Erfolg für spätere Zeiten hat, ist doch recht zweifelhaft. Es ist keine Frage, dafs, wenn eine solche Regelung Platz griffe, davon nicht blofs das Gewerbe im engeren Sinne, sondern auch die Landwirthschaft betroffen werden müfste. Der Landwirthschaft in der gegenwärtigen Zeit neue Lasten auferlegen, wird doch aber thatsächlich Niemand wollen. Auch kommt hinzu, dafs, wenn die Berufsgenossenschaften von einer solchen neuen Last betroffen werden würden, der Durchführung einer an sich wünschenswerthen Mafsnahme, nämlich der Ausdehnung der Krankenversicherung für die Landwirthschaft, entgegengewirkt würde. Es ist nämlich durchaus nicht überall im Reiche für die Landwirthschaft die Krankenversicherung vorhanden. Diese kann durch Ortsstatut eingeführt werden. Wenn nun die landwirthschaftlichen Arbeitgeber aus der Unfallversicherung noch mehr belastet würden, so würden sie sich voraussichtlich mehr noch als jetzt dagegen wehren, weitere Lasten aus einer neuen Versicherung zu übernehmen. Es scheint uns also, als wenn die Beschlüsse der Reichstagscommission bezüglich der Carenzzeit auch in späteren Jahren keine Aussicht auf Erfolg hätten.

In anderer Richtung wäre es allerdings ganz wünschenswerth, dafs die Reichstagscommission mit ihrem ersten Vorgehen Recht behielte, und hier ist auch die Wahrscheinlichkeit dazu vorhanden. In dem Entwurf der verbündeten Regierungen war, wie erinnerlich sein wird, eine grofse Beschränkung der Thätigkeit des Reichsversicherungsamtes vorgesehen. Gegen die Entscheidungen der Schiedsgerichte ist nämlich gegenwärtig der Recurs an das Reichsversicherungsamt in allen Fällen zugelassen, ausgenommen diejenigen, in denen es sich um den Ersatz der Kosten des Heilverfahrens und der Beerdigungskosten, oder um die für die Dauer

einer voraussichtlich vorübergehenden Erwerbsunfähigkeit zu gewährende Rente handelt. Nach der Vorlage der verbündeten Regierungen sollten aufserdem die Fragen, ob und in welchem Grade eine Verminderung der Erwerbsfähigkeit eingetreten ist oder fortbesteht, oder ob die Berechnung des Jahresarbeitsverdienstes auf einer thatsächlichen Unrichtigkeit beruht, nicht zum Gegenstand eines Recurses gemacht werden können. Die Regierung begründete ihr Vorgehen mit der allerdings offenkundigen Thatsache, dafs die Zahl der Recurse beim Reichsversicherungsamt sich ganz enorm gesteigert hätte; von 1065 im Jahre 1887 waren sie auf 9273 im Jahre 1896 angewachsen. Schon als nach der Einbringung der Vorlage im Reichstage dieser Vorschlag bekannt wurde, erhob sich fast in der ganzen Industrie dagegen eifriger Widerspruch, und zwar aus dem ganz einfachen aber sehr schwerwiegenden Grunde, dafs, wenn dem Reichsversicherungsamt diese Recurse entzogen würden, die Einheitlichkeit der Rechtsprechung darunter beträchtlich leiden müfste. Die Reichstagscommission hat in diesem Punkte ganz verständig gehandelt und zuerst überhaupt die Verminderung der Thätigkeit des Reichsversicherungsamtes abgelehnt. Man wollte der centralistischen Tendenz des Reichsversicherungsamtes keinen Abbruch thun lassen, und wenn man erwägt, dafs sowohl Arbeitgeber als auch Arbeiter mit der Thätigkeit des Reichsversicherungsamtes zufrieden sind, so kann man wohl begreifen, dafs der Widerstand gegen die Abbröckelung der Recursthätigkeit des Reichsversicherungsamtes ganz zähe war.

Wir wollen hier nicht darauf eingehen, ob die Vermuthungen richtig sind, dafs dieser Vorschlag in der Vorlage der verbündeten Regierung darauf zurückzuführen ist, dafs das Reichsamt des Innern die Ausdehnung des ihm unterstellten Reichsversicherungsamtes nicht gerne sah. Jedenfalls kann einem solchen Anwachsen der Recursthätigkeit dadurch Rechnung getragen werden, dafs neue Kräfte für das Reichsversicherungsamt angestellt werden, wie dies ja auch in den letzten Jahren in den verschiedenen Etats der Fall gewesen ist. Die Vertreter der verbündeten Regierungen andererseits beharrten darauf, dafs ihnen in irgend einer Weise ein Entgegenkommen gezeigt würde, und so ist man denn zu der Einigung gekommen, in den Fällen, in welchen für die Erwerbsunfähigkeit zwar eine Rente, aber nur bis zum Betrage von 25 % zugesprochen ist, an Stelle des Recurses die Revision eintreten zu lassen. Die Revision sollte dann genau nach dem Muster der Invaliditäts- und Altersversicherung gestaltet werden. Es ist das eine ganz mechanische Lösung des Conflicts, und an und für sich ist sie durchaus nicht gut zu heifsen.

Jedenfalls darf man erwarten, dafs die verbündeten Regierungen bei einer Neubearbeitung der Unfallversicherungsnovelle auch den aus der Bevölkerung geäufserten Wünschen ein Entgegenkommen zeigen werden, und so dürfte denn zu hoffen sein, dafs auch die Unfallversicherungsnovelle schliefslich eine Gestalt erhält, die es Denjenigen, die gegenwärtig eine Revision überhaupt verwerfen, noch ermöglicht, für dieselbe zu stimmen.

*R. Krause.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

1. Juli 1897. Kl. 19, B 19 688. Schienennagel mit abnehmbarem Kopf. E. Bardtholdt, Pankow.

Kl. 49, N 3908. Hebevorrichtung für Fallhämmer u. dgl. mit Reibrollenantrieb. Erik Nylén, Stockholm.

Kl. 49, W 12 582. Verfahren zur Herstellung von Unterlagsscheiben, Ringen, Radreifen und Fafsreifen. Frederick William Walker, Hunslet, Leeds, Grafsch. York, Engl.

5. Juli 1897. Kl. 49, H 18 600. Stangenfallhammer. P. W. Hassel, Hagen i. W.

8. Juli 1897. Kl. 24, S 10 354. Zerstäubungsdüse für flüssigen Brennstoff. Société Anonyme du Générateur du Temple, 39 Avenue Carnot, Cherbourg, Frankreich.

Kl. 81, W 12 700. Fangvorrichtung für Kippwagen-Sturzbühnen. Gottlob Warttinger, Friedenau.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

28. Juni 1897. Kl. 49, Nr. 76 634. Aus einzelnen Metallplatten mit Asbestzwischenlage oder dergleichen bestehender Helm für Hammerwerke. Wilhelm Brenne, Gevelsberg i. W.

Kl. 49, Nr. 76 698. In der Mitte verdickte Platine zur Herstellung von Walzschienen. Alfred Hüttemann, Köln a. Rh.

Kl. 49, Nr. 76 787. Ziehbank zur Herstellung gefalzter Blechröhren, bei welcher das vorgerichtete Arbeitsstück mittels hindurchgeführten Dornes und gleichzeitig angreifender Rollen selbsthätig zusammengerundet, gefalzt und ausgerundet wird. F. W. Kutzscher jr., Schwarzenberg i. S.

5. Juli 1897. Kl. 5, Nr. 77 158. Tiefbohrer mit am Obertheil des Bohrers angebrachten, seitlich verstellbaren Führungsmeifseln. Michael Schweiger, Fürth i. B.

Kl. 31, Nr. 77 245. An beiden Seiten ausgekehlter Cupolofen-Abstichstein mit Abflufsloch und nach hinten verengter, bis zur Mitte reichender Ausbohrung. Adolf Werner, Schaffhausen.

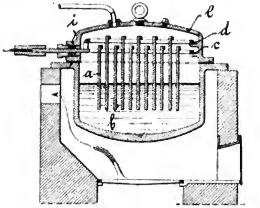
Kl. 49, Nr. 76883. Schmiedegebläse mit von aufsen abnehmbarem Ventil resp. Ventilsitz. Otto Schöning, Berlin.

Kl. 49, Nr. 76979. Das Feuer selbstthätig von Schlacken reinigende Schmiedeform mit seitlichen Windzuführungen und zwischen diesen liegender Vorrichtung zum Abflufs der sich bildenden Schlacken. W. Lindemann, Rathenow.

Kl. 49, Nr. 77140. Kette aus Doppelgliedern mit einer Schweifsnaht. Carl Schlieper, Grüne i. W.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 40, Nr. 91897,** vom 4. Juni 1896. P. Dronier in Paris. *Elektroden-Anordnung bei Apparaten zur Elektrolyse im Schmelzflufs.*




Die Kathoden und Anoden *a b* hängen in abwechselnden Reihen an Rosten *c d*, die sowohl unter sich als gegen den Deckel *e* isolirt und bei *i* durch den Rand des letzteren behufs Zuleitung des elektrischen Stromes hindurchgeführt sind.

**Kl. 18, Nr. 92653,** vom 8. August 1896. R. A. Hadfield in Sheffield. *Verfahren zum Zähemachen von Manganstahlgüssen.*

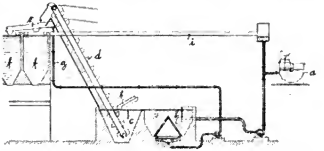
Der durch Giefsen erzeugte Manganstahl ist in rohem Zustande verhältnifsmäfsig spröde und hart und bedarf behufs praktischer Verwendbarkeit einer besonderen Behandlung, durch welche er zähe gemacht wird. Zu diesem Zweck wurde bisher der Manganstahl zuerst durch Erhitzen weich gemacht und dann durch Eintauchen in kaltes Wasser abgeschreckt. Hierbei entstehen aber im Innern der Gufsstücke Sprünge, die die Oberfläche des Gusses nicht erreichen und deshalb unentdeckt bleiben. Die Ursache dieser Sprünge liegt in dem geringen Wärmeleitungsvermögen des Manganstahls, infolgedessen bei dem üblichen Anwärmen leicht Spannungen entstehen, die die inneren Theile des Gusses auseinanderreifsen. Um dies zu vermeiden, werden nach dem neuen Verfahren die Gufsstücke nach dem Putzen in einen kalten Ofen eingesetzt und dieser ganz langsam angewärmt, so dafs die Hitze sich ganz allmählich auf die Ofenwände und auch auf die Gufsstücke überträgt. Diese Wärmeübertragung mufs um so langsamer vor sich gehen, je gröfser und dicker die Gufsstücke sind. Beträgt die Dicke etwa 5 bis 10 cm, so soll die Erwärmung nach einer Stunde auf etwa 200°, nach zwei Stunden auf etwa 430° und nach drei Stunden auf etwa 650° gebracht werden. Von dieser Temperatur an, die dem Gufsstück Rothgluth ertheilt, kann die Erwärmung schneller — aber nicht höher als 920° C., d. h. Orangegluth — vor sich gehen. Die Gufsstücke werden dann möglichst schnell aus dem Ofen genommen und in kaltem Wasser abgeschreckt, wodurch das Zähemachen erreicht ist.

Patentanspruch.

Verfahren zum Zähemachen von Manganstahlgüssen, darin bestehend, dafs man dieselben in einem kalten Ofen legt und diesen allmählich heizt, bis das Gufsstück die Orangegluth erreicht, wonach es in kaltem Wasser abgeschreckt wird.

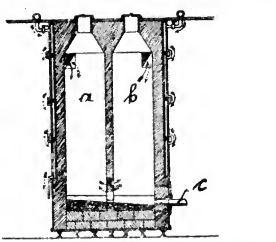
**Kl. 1, Nr. 91980,** vom 1. Mai 1896. Karl J. Mayer in Barmen. *Anlage zum Aufbereiten von Kohle.*

Von der Setzmaschine *a* wird das gewaschene Grobkorngut mit Schlamm und Waschwasser durch die Rinne *b* dem Sumpf *c* zugeführt, aus welchem das Grobkorngut durch das Becherwerk *d* mit siebartig durchlochten Bechern in die Rinne *e* gelangt,




welche sich über den Entwässerungssümpfen *f* erstreckt. In die Rinne *e* fliefst aufserdem aus Rohr *g* flüssiger Schlamm aus dem Sumpf *h*, in welchen Schlamm und Wasser aus dem Sumpf *c* übertreten. In den Sümpfen *f* setzen sich das Grobkorngut und Schlammkohlen ab, während das geklärte Wasser durch die Rinne *i* der Setzmaschine *a* wieder zufliefst. Desgleichen wird das geklärte Wasser aus dem Sumpf *h* der Setzmaschine *a* wieder zugeführt.

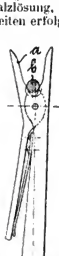
**Kl. 40, Nr. 91896,** vom 8. April 1896. Robert Biewend in Glausthal und Aktiengesellschaft für Zinkindustrie vormals Wilhelm Grillo in Oberhausen. *Verfahren und Vorrichtung zur Gewinnung von metallischem Zink aus zinkhaltigen Gasen.*




Die zinkhaltigen Schachtofengase werden durch mehrere mit Koks, Holzkohle oder dergl. ausgefüllte Condensationskammern *a b* geleitet, wobei den Gasen durch eine Umschaltvorrichtung von Zeit zu Zeit ein der vorherigen Richtung entgegengesetzter Weg durch die Kammern *a b* vorgeschrieben wird. Zur völligen Condensation der Zinkdämpfe wird hierbei gleichzeitig die jedesmal letzte Kammer von aufsen durch Wasser, Luft oder dergl. gekühlt. Einer Abscheidung von festem Zink in der gekühlten Kammer wird durch die zeitweise Umschaltung der Gase vorgebeugt. Der Abstich des verflüssigten Zinks erfolgt für beide Kammern gemeinsam bei *c*.

**Kl. 40, Nr. 92023,** vom 28. März 1896. Siemens & Halske in Berlin. *Verfahren zur Extraction von Metallen.*

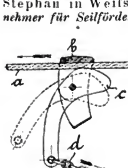
Behufs Extraction von Metallen aus natürlichen pyritischen Erzen durch deren Behandlung bei gewöhnlicher Temperatur mit Chlor und Lösung der gebildeten Chloride, werden die ungerösteten fein zertheilten Erze trocken chlorirt, wonach die Lösung der gebildeten Chloride durch Wasser, Salzsäure, Kochsalzlösung, Chlorcalciumlösung oder andere Flüssigkeiten erfolgt. Hierbei können letztere nur bestimmte Chloride lösen, oder es werden bei folgeweiser Anwendung mehrerer Chlorirungen verschiedene Waschlaugen benutzt. Die erhaltenen Chlormetallverbindungen können zwecks Wiedergewinnung des Chlors und Abscheidung des Metalls elektrolysirt werden.




**Kl. 20, Nr. 91427,** vom 21. April 1896. Joseph Roik und Paul Piper in Zaborze, O.-S. *Seilklemmzange für mechanische Streckenförderung.*

Die auf dem Wagen befestigte Klemmzange *a* für das über den Wagen fortlaufende Förderseil *b* ist auf dem Grunde ihres Maules mit Vorsprüngen versehen, so dafs das Seil infolge seines Eigengewichtes selbsthätig in die Zange *a* sich einlegen kann und dann von derselben so umfafst wird, dafs ein Gleiten des Seiles *b* in der Zange *a* nicht stattfinden kann.

**Kl. 20, Nr. 91771,** vom 30. Aug. 1896. Gustav Stephan in Weifsstein, Reg.-Bez. Breslau. *Mitnehmer für Seilförderung.*

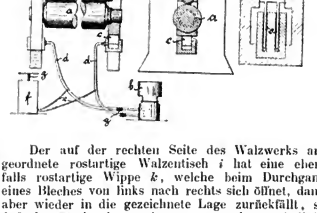



Auf dem Seil *a* ruht lose ein Bügel *b*, in welchem ein Klemmhebel *c* drehbar angeordnet ist, dessen unteres Ende durch eine Kette *d* mit dem Förderwagen verbunden ist. Wird demnach das Seil *a* in der Pfeilrichtung bewegt, so findet durch den zuerst zurückbleibenden Klemmhebel *c* ein Festklemmen des Seiles *a* und dann ein Mitnehmen des Wagens statt.

**Kl. 7, Nr. 91573,** vom 26. Juni 1895. Fritz Menne i. F. Menne & Co. in Weidenau, Sieg. *Walzwerk mit hydraulischer Einstellung der Walzen.*

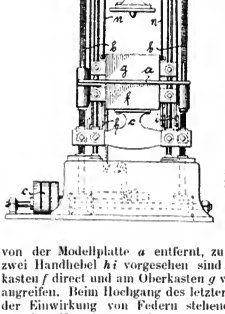
Das Walzwerk dient zum Walzen feiner Bleche und hat zwei äufsere Stützwalzen und drei mittlere dünne Arbeitswalzen. Die untere Stützwalze *a* wird von dem Accumulator *b* vermittelst der Kolben *c* gegen die Oberwalzen gedrückt. Um diesen Druck beim Eintritt des Bleches zwischen die Arbeitswalzen entsprechend zu erhöhen, zweigen von den Röhren *d* Leitungen *e* zu dem Accumulator *f* ab, der zwei starr miteinander verbundene Kolben *o* hat. Aufserdem sind in den Röhren *d* Rückschlagventile *g* angeordnet, die beim Auftreten des höheren Drucks sich schliefsen und dann den höher belasteten Accumulator *f* zur Wirkung kommen lassen. Der Hub der Kolben *o* wird durch eine Stellschraube *g* begrenzt. Haben die Kolben *o* eine gewisse Höhenstellung erreicht, so kann eine weitere Belastung derselben durch Anordnung einer Feder *h* oder durch ein Gewicht bewirkt werden.

Die Zapfen der beiden Stützwalzen ragen über die Zapfen der drei Arbeitswalzen hinaus, so dafs die durch die Kühlung ersteier bedingte Wärmeabfuhr sich in vermindertem Mafse und gleichmäfsig auf die Arbeitswalzen überträgt und die Hitze der Walzen die gute Schmierung der zu kühlenden Lager nicht erschwert.




Der auf der rechten Seite des Walzwerks angeordnete rostartige Walzentisch *i* hat eine ebenfalls rostartige Wippe *k*, welche beim Durchgang eines Bleches von links nach rechts sich öffnet, dann aber wieder in die gezeichnete Lage zurückfällt, so dafs das Blech ohne weiteres von rechts nach links zwischen die beiden oberen Arbeitswalzen geschoben werden kann.

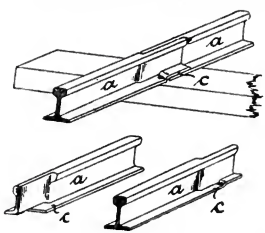
**Kl. 31, Nr. 91677,** vom 25. December 1895. F. W. Th. Hartland und A. Malpas in Bromwich (Grafschaft Stafford, England). *Maschinen zur Herstellung von Gufsformen.*




Die Modellplatte *a* ruht verschiebbar und federnd auf den Schraubenspindeln *b*, die oben mit steilerem Gewinde als unten versehen sind, so dafs bei ihrer Drehung von der Riemscheibe *c* aus der obere Prefskopf *d* schneller ab- oder aufwärts als der untere Prefskopf *e* sich bewegt. Beide treten in die Formkästen *f g* hinein und pressen hierbei den Sand fest. Nach der Pressung werden die Formkästen *f g* nach oben bezw. unten von der Modellplatte *a* entfernt, zu welchem Zweck zwei Handhebel *h i* vorgesehen sind, die am Unterkasten *f* direct und am Oberkasten *g* vermittelst Seile *n* angreifen. Beim Hochgang des letzteren tritt die unter der Einwirkung von Federn stehende Formplatte *d* aus dem Unterkasten *f* heraus.

**Kl. 19, Nr. 91 762,** vom 20. November 1895. Hans von Gersdorff in Lübben, Schles. *Schienenstofsverbindung.*

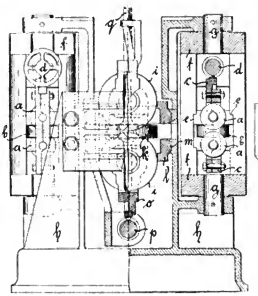
Die Enden der Schiene werden durch Pressen derart umgestaltet, dafs der Steg *a* um seine halbe




Stärke wechselseitig aus der Schienenmitte herausgedrückt, und der Schienenfufs *c* zur Hälfte um die Fufsstärke hochgedrückt und zur anderen Hälfte ausgeklinkt wird. Der Stofs liegt auf der Schwelle und wird auf dieser durch 2 oder 4 Nägel gehalten.

**Kl. 49, Nr. 91 836,** vom 16. Juli 1896. Montagne Shann und R. E. Churchill Shann in London. *Biegemaschine für beliebig profilirte Metallstäbe.*

Die Maschine ist besonders zum Biegen von Profileisen für Schiffsspanten bestimmt und hat drei Rollensysteme mit je vier Rollen, die zu einander in Form eines Kreuzes gelagert sind und das Profileisen führen. Die äufseren Rollenpaare *a b* liegen in einem Bock *c*, der vermittelst der Schnecke *d* um die Zapfen *e*



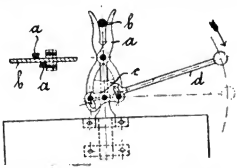
gedreht werden kann. Der Lagerbock *f* für letztere dagegen kann sich um die Zapfen *g* drehen, die in dem festen Bock *h* gelagert sind. Zwischen den beiden Böcken *h* kann der die Mittelrollen *i k* tragende Schlitten *l* in den Führungen *m* vermittelst der Schraube *n* wagerecht verschoben werden, während im Schlitten *l* der Bock *o* für die Rollen *i k* vermittelst der Schnecke *p* drehbar ist. Die Rollen *a b* werden nicht angetrieben, während die Rollen *i k* ihren Antrieb von der Welle *q* vermittelst Kegelräder erhalten.

**Kl. 78, Nr. 91 731,** vom 20. Juni 1896. Eugen Mutzka in Berlin. *Wasserdichter und schlagwettersicherer Ueberzug für Sprengpatronen.*

Der Ueberzug für die papiernen Patronenhülsen besteht aus Chromleim oder Gerbsäureleim, dem ein Zusatz von Glycerin und von Permanentweifs oder anderen Füllstoffen gegeben werden kann.

**Kl. 20, Nr. 92 054,** vom 3. Juni 1896. Vinzent Dypka in Chropaczow, Kreis Beuthen. *Seilklemmzange für Förderwagen.*

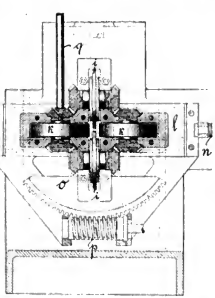
Am Wagen ist eine Klemmzange *a* befestigt, deren gegeneinander versetzten oberen Schenkel das

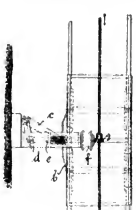



Seil *b* infolge Drucks des zwischen den unteren Schenkeln eingesetzten Gummiklotzes *c* erfassen. Die Lösung des Seils erfolgt durch Niederdrücken des Hebels *d*, welcher die unteren Zangenschenkel vermittelst Schlitze umfafst.

**Kl. 20, Nr. 91 843,** vom 22. September 1896. Carl Gerhold in Düsseldorf. *Vorrichtung zur selbstthätigen Verschiebung der Seiltragrolle aus der Bewegungsbahn des Mitnehmers bei Zugseilförderung.*

Die federnd in der Zugseilebene gehaltene und gegen diese verschiebbar gelagerte Seiltragrolle *f* wird unter Vermittlung des Hebel-





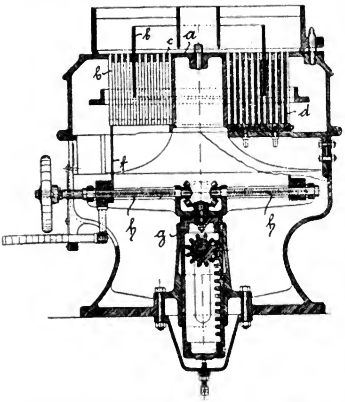
gestänges *c d e* durch die Mitnehmerleiste *b* des vorüberfahrenden Wagens *a* nur während des Vorbeipassirens des Mitnehmers *g* aus der Bewegungsbahn desselben verschoben.

**Kl. 40, Nr. 91 898,** vom 21. Juni 1896. Richard Schneider in Dresden. *Einrichtung zur gleichzeitigen Gewinnung von Blei und Zink.*

Zur Verhüttung bleihaltiger Zinkerze nach dem Destillationsverfahren erhält das Destillirgefäfs aufser der am oberen Ende angeordneten Zinkvorlage am unteren Ende eine Vorlage für das Blei.

**Kl. 31, Nr. 91 678,** vom 15. October 1896. Friedrich Sperling in Berlin. *Riemscheibenformmaschine.*

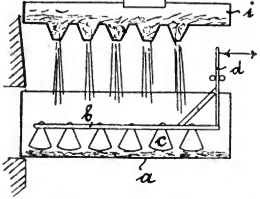
In der Formplatte *a* sind mehrere Modelle *b* für den Riemscheibenkranz concentrisch derart gelagert, dafs ihre Zwischenräume durch auf Stützen *d* ruhende Ringbleche *c* abgedeckt sind, so dafs die Formplatte *a*



eine glatte Fläche bildet. Dasjenige der Modelle *b*, welches der zu formenden Riemscheibe entspricht, wird aus der Formplatte *a* vermittelst der Stützen *f* herausgehoben. Zu diesem Zweck ist der *f* tragende Bock *g* durch ein Zahnstangengetriebe *h* heb- und senkbar, während der Abstand der Stützen *f* vom Centrum vermittelst der Schrauben *h* eingestellt werden kann.

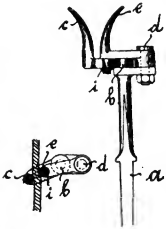
**Kl. 10, Nr. 92 081,** vom 4. November 1896. Julius Quaglio in Berlin. *Vorrichtung zum Einstampfen der Kohle zum Beschicken von Koksöfen.*

Das Einstampfen der Kohle in den Beschickungskästen *a* erfolgt durch die pendelnde Bewegung der



sectorenförmig gestalteten Compressoren *c*, die hierbei selbstthätig auf der aus dem Behälter *i* fallenden Beschickung in die Höhe steigen. Zu diesem Zweck hängen die Compressoren an Stangen *b*, die vermittelst des Hebels *d* hin und her bewegt werden.

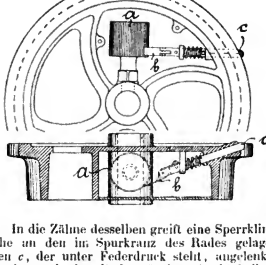
**Kl. 20, Nr. 92 056,** vom 30. Juni 1896. Friedrich Hempel in Waldenburg i. Schl. *Seilgabel für maschinelle Streckenförderung.*



Auf dem am Wagen starr befestigten Halter *a* sind um den Bolzen *b* der Schenkel *c* und um den Bolzen *d* der Schenkel *e* drehbar, während *e* in einem Schlitz von *c* vermittelst eines Bolzens *i* geführt ist. Wird demnach das Seil zwischen die Schenkel *e e* gelegt, so dreht es dieselben um ihre Bolzen *d b* und wird dabei festgeklemmt.

**Kl. 20, Nr. 92 101,** vom 10. October 1896. Otto Franz Kapp in Zwickau i. S. *Selbstthätige Schmiervorrichtung für Förderwagenräder.*

Im Rade ist auf der Nabe eine Schmierbüchse mit vorschraubbarem Kolben befestigt, an welchem letzteren der mit Sperrzähnen versehene Cylinder *a*



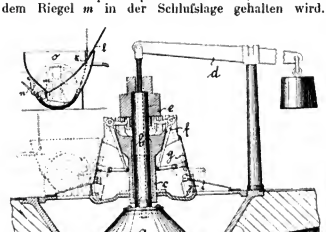
sitzt. In die Zähne desselben greift eine Sperrklinke *b*, welche an den im Spurkranz des Rades gelagerten Bolzen *c*, der unter Federdruck steht, angelenkt ist. Rollt demnach das Rad auf einer Drehscheibe, so wird der Bolzen *c* nach innen gedrückt und dadurch der Schmierkolben vorgeschraubt.

## Britische Patente.

**Nr. 10 061,** vom 12. Mai 1896. Thomas Lewis in Priors Lee (County of Salop). *Hochofengicht.*

Die Glocke *a* gleitet mit ihrem Stiel *b* in einer Führung *c* und ist an dem Gewichtshebel *d* aufgehängt. Auf dem Stiel *b* gleitet ein Gewicht *e*, welches beim Senken der Glocke *a* auf die in der Führung *c* gelagerten Winkelhebel *f* drückt und diese dadurch nach aufsen schwingt. Infolgedessen werden die mit den Hebeln *f* verbundenen Klappthüren *g* geschlossen. Unterdessen hat der untere Glockenrand *a* den Cylinder *h* verlassen, so dafs die Kohle erst nach Schlufs der Klappthüren *g* in den Ofen gleiten kann. Die Eröffnung der Klappthüren *g* nach Schlufs der Glocke *a* erfolgt unter dem Einflufs der an *g* an-

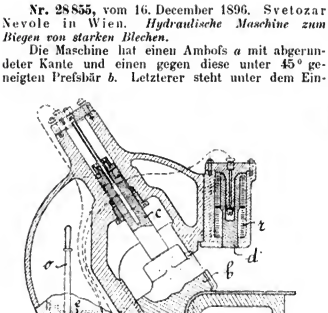
gebrachten Gegengewichte *i*. Die Gichtwagen *o* haben eine um die Zapfen *k* pendelnde Wand *l*, welche von dem Riegel *m* in der Schlufslage gehalten wird.



Stöfst der Riegelhebel *n* beim Anfahren des gefüllten Gichtwagens gegen die geöffneten Klappthüren *g*, so öffnet sich der Wagen und sein Inhalt stürzt in die Gicht.

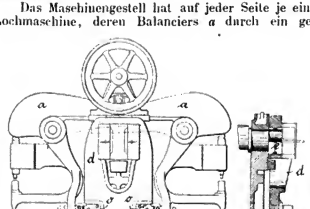
**Nr. 28855,** vom 16. December 1896. Svetozar Nevole in Wien. *Hydraulische Maschine zum Biegen von starken Blechen.*

Die Maschine hat einen Ambofs *a* mit abgerundeter Kante und einen gegen diese unter 45° geneigten Prefsbär *b*. Letzterer steht unter dem Einfluls eines Kolbens *c*, auf dessen unterer kleiner Ringfläche der Accumulatordruck ununterbrochen wirkt, während letzterer oben auf eine volle Kreisfläche wirkt. Der durch Federdruck *r* gehobene und durch Accumulatordruck abwärts geprefste Kolben *d* dient zum Festhalten des Bleches auf dem Ambofs *a* beim Pressen; dem gleichen Zweck dienen zwei hydraulische Kolben *e* nach dem Pressen. Die Steuerung der Kolben *c e* wird vermittelst des Handhebels *o* bewirkt.



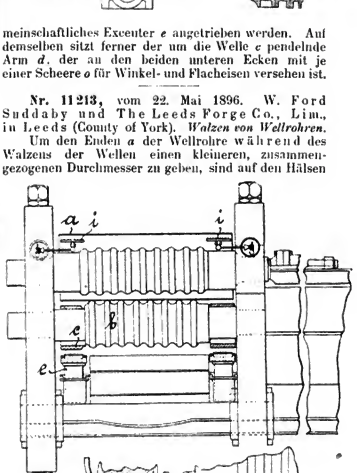
**Nr. 4135,** vom 16. Februar 1897. M. H. Cameron in Dartmouth (County of Devon). *Schere und Lochmaschine.*

Das Maschinengestell hat auf jeder Seite je eine Lochmaschine, deren Balanciers *a* durch ein gemeinschaftliches Excenter *e* angetrieben werden. Auf demselben sitzt ferner der um die Welle *c* pendelnde Arm *d*, der an den beiden unteren Ecken mit je einer Scheere *o* für Winkel- und Flacheisen versehen ist.



**Nr. 11213,** vom 22. Mai 1896. W. Ford Suddaby und The Leeds Forge Co., Lim., in Leeds (County of York). *Walzen von Weltrohren.*

Um den Enden *a* der Wellrohre während des Walzens der Wellen einen kleineren, zusammengezogenen Durchmesser zu geben, sind auf den Hälsen der Unterwalze *b* lose Ringe *c* angeordnet, die von den mit Rollen *d* versehenen hydraulischen Kolben *e* gehoben werden und dabei gegen die Wellrohrenden drücken. Damit hierbei letztere dem Druck nachgeben und sich zusammenziehen können, sind über der Oberwalze zur Seite schwenkbare Gasarme *i* angeordnet, welche die Wellenrohrenden *a* erhitzen.



# Statistisches.

## Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

| | | Einfuhr 1. Januar bis 31. Mai | | Ausfuhr 1. Januar bis 31. Mai | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1896 | 1897 | 1896 | 1897 |
| **Erze:** | | t | t | t | t |
| Eisenerze | | 876 179 | 1 070 422 | 974 331 | 1 340 941 |
| Schlacken von Erzen, Schlackenwolle etc. | | 253 696 | 283 075 | 6 505 | 11 408 |
| Thomasschlacken, gemahlen | | 22 676 | 31 873 | 23 039 | 36 476 |
| **Roheisen:** | | | | | |
| Brucheisen und Eisenabfälle | | 4 931 | 6 958 | 25 827 | 12 785 |
| Roheisen | | 87 918 | 117 302 | 73 062 | 34 148 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke | | 268 | 244 | 24 427 | 18 276 |
| **Fabricate:** | | | | | |
| Eck- und Winkeleisen | | 38 | 87 | 73 185 | 58 311 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. | | 50 | 103 | 26 336 | 15 610 |
| Eisenbahnschienen | | 38 | 547 | 49 707 | 32 510 |
| Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen | | 8 741 | 10 334 | 112 843 | 92 120 |
| Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh | | 730 | 737 | 61 355 | 47 545 |
| Desgl. polirt, gefirnißt etc. | | 1 654 | 2 187 | 2 145 | 2 884 |
| Weißblech | | 3 863 | 3 496 | 69 | 70 |
| Eisendraht, roh | | 2 410 | 2 040 | 47 764 | 42 267 |
| Desgl. verkupfert, verzinnt etc. | | 282 | 261 | 37 500 | 35 434 |
| **Ganz grobe Eisenwaaren:** | | | | | |
| Ganz grobe Eisengußwaaren | | 2 372 | 2 122 | 6 536 | 6 261 |
| Ambosse, Brecheisen etc. | | 119 | 138 | 1 516 | 1 188 |
| Anker, Ketten | | 1 034 | 1 020 | 355 | 232 |
| Brücken und Brückenbestandtheile | | 80 | 21 | 2 489 | 1 705 |
| Drahtseile | | 61 | 68 | 882 | 1 022 |
| Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied. | | 44 | 128 | 1 106 | 1 260 |
| Eisenbahnachsen, Räder etc. | | 756 | 1 125 | 11 123 | 11 331 |
| Kanonenrohre | | 3 | 0 | 131 | 293 |
| Röhren, geschmiedete, gewalzte etc. | | 1 873 | 4 674 | 12 625 | 10 822 |
| **Grobe Eisenwaaren:** | | | | | |
| Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge | | 5 224 | 5 894 | 53 763 | 56 245 |
| Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen | | 0 | 0 | 563 | — |
| Drahtstifte | | 14 | 5 | 24 123 | 23 916 |
| Geschosse ohne Bleimäntel, abgeschliffen etc. | | — | 144 | 44 | 183 |
| Schrauben, Schraubbolzen etc. | | 142 | 144 | 1 170 | 762 |
| **Feine Eisenwaaren:** | | | | | |
| Gußwaaren | | 133 | 143 | ? | 7 602 |
| Waaren aus schmiedbarem Eisen | | ? | 623 | | |
| Nähmaschinen ohne Gestell etc. | | 131 | 509 | 977 | 1 550 |
| Fahrräder und Fahrradtheile | | ? | 236 | ? | 312 |
| Gewehre für Kriegszwecke | | 1 | 1 | 760 | 143 |
| Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile | | 47 | 45 | 38 | 36 |
| Nähnadeln, Nähmaschinennadeln | | 4 | 9 | 543 | 465 |
| Schreibfedern aus Stahl etc. | | 50 | 59 | 14 | 15 |
| Uhrfournituren | | 15 | 16 | 222 | 189 |
| **Maschinen:** | | | | | |
| Locomotiven, Locomobilen | | 564 | 774 | 4 731 | 2 487 |
| Dampfkessel | | 144 | 142 | 1 282 | 1 572 |
| Maschinen, überwiegend aus Holz | | 695 | 909 | 516 | 443 |
| " " " Gußeisen | | 17 589 | 21 890 | 40 741 | 43 951 |
| " " " schmiedbarem Eisen | | 1 395 | 2 541 | 7 161 | 8 592 |
| " " " and. unedl. Metallen | | 153 | 164 | 351 | 428 |
| Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen | | 814 | 1 113 | 2 846 | 2 553 |
| Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen | | 17 | 16 | — | — |
| **Andere Fabricate:** | | | | | |
| Kratzen und Kratzenbeschläge | | 106 | 120 | 93 | 84 |
| Eisenbahnfahrzeuge | Stück | 199 | 68 | 3 065 | 2 787 |
| Andere Wagen und Schlitten | Stück | 92 | 75 | 90 | 56 |
| Dampf-Seeschiffe | Stück | ? | 1 | ? | — |
| Segel-Seeschiffe | Stück | ? | — | ? | 4 |
| Schiffe für Binnenschiffahrt | Stück | ? | 36 | ? | 16 |
| Zus., ohne Erze, doch einschl. Instrum. u. Apparate | t | 146 670 | 189 657 | 727 955 | 588 907 |

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund.

Im „Hotel Hartmann" zu Essen tagte am 28. Juni d. J. die zahlreich besuchte Hauptversammlung, welche von Herrn Geh. Finanzrath Jencke mit herzlicher Begrüfsung der Erschienenen und der Ehrengäste, unter letzteren Berghauptmann Täglichsbeck, Eisenbahndirectionspräsident Todt, mehrere Räthe des Oberbergamts und der Eisenbahnverwaltung sowie die Vertreter befreundeter Vereine Landtagsabgeordn. Dr. Beumer, Ingenieur Schrödter, Ingenieur Schott, eröffnet wurde. Alsdann verbreitete sich der Vorsitzende über die wirthschaftliche Lage in folgender bemerkenswerther Weise: Die Versammlung findet unter günstigen Aussichten statt, günstig für die Industrie im allgemeinen wie für den Bergbau im besondern. Es war in den letzten Jahrzehnten nicht immer so wie gegenwärtig. Die guten Jahre bildeten in letzteren eine Ausnahme. Der jetzige wirthschaftliche Aufschwung, der sich auf alle industrielle Zweige Deutschlands erstreckt, ist vor Allem der langen Friedenszeit, dann unserer klugen und richtigen Handelspolitik zu verdanken. Er ist um so bemerkenswerther und gesunder, als er sich vorzugsweise auf den inländischen Verbrauch gründet. Nicht allein der Bergbau, nicht allein die Eisen- und Stahlindustrie, sondern alle Zweige der grofsgewerblichen Thätigkeit haben davon Nutzen gezogen. Den Begriff der Arbeitslosigkeit kennt man in Deutschland nicht, wer arbeiten will, der findet Arbeit. Wie lange dieser Zustand dauern wird, kann natürlich niemand wissen. Es liegen mancherlei Anzeichen vor, dafs wir auf der Höhe der Lage angelangt sind. Wenn aber eine Wendung der Dinge eintreten sollte, so steht fest, dafs ein schneller Rückgang nicht zu befürchten ist. Höchst wahrscheinlich wird durch die eigenen Mafsnahmen der Industrie einem heftigen Umschwunge gewehrt, indem die bestehenden Verbände ihn verhindern werden. Es ist eine wirthschaftliche Wahrheit, die nur wenige grundsätzliche Gegner leugnen, dafs die Verbände eine wohlthätige Wirksamkeit auf das Wirthschaftsleben des Volkes ausüben. Wenn die Industrie in der aufsteigenden Richtung nicht so mäfsig und bescheiden gewesen wäre, würden wir rascher gestiegen sein, um hernach schnell zu fallen. Auf diese Mäfsigung bei den erreichten Ergebnissen kann die Industrie stolz sein, und da der Bergbau dies vor allen Dingen beherzigt hat, so hat er auch vor allen Dingen Grund, stolz zu sein. Ich hoffe, dafs, wenn wir in Jahresfrist uns wieder versammeln, man die Zuversicht zu der guten Geschäftslage, die wir heute noch haben, bestätigt finden wird und wir mit Befriedigung auf das neue Vereinsjahr werden zurückblicken können. — Diese Ausführungen des Vorsitzenden ergänzte das geschäftsführende Mitglied des Vorstandes, Bergmeister Engel, durch folgende Darlegungen: Die Lage des Bergbaues sei überaus günstig; die Verfassung des Kohlenmarktes stelle sich für die Sommerzeit ungewöhnlich vortheilhaft dar. Ihre Stärke bilden die guten Verkehrsverhältnisse, besonders der Rheinwasserstand. Im vorigen Jahre hat die Staatsbahnverwaltung ihren Kohlenbedarf auf zwei Jahre neu abgeschlossen und auf Grund des vertragsmäfsig zulässigen Mengenunschlags seit geraumer Zeit schon über 10 % mehr abgenommen. Ein Theil dieses Mehrbezugs ist vielleicht zur Ergänzung der Bestände nothwendig, die im Herbst vorigen Jahres während des Eisenbahnwagenmangels angegriffen wurden, um der Industrie eine möglichst weitgehende Versorgung durch die zum Versand gelangende Förderung zu ermöglichen. Jedoch sind die Mehranforderungen der Eisenbahn nur zum Theil durch diese Rücksicht zu begründen, sie eröffnen daher dem Bergbau eine überaus günstige Aussicht. Auch die Thätigkeit des Kohlensyndicats bietet eine Bürgschaft für den guten Fortgang des Bergbaubetriebs. Der inländische Verbrauch ist sehr bedeutend gewachsen, z. B. hat der Eisenverbrauch auf den Kopf der Bevölkerung im Vorjahre von 72 auf 90 kg angenommen. Im selben Mafse ist ein dauernder Fortschritt nicht denkbar, sondern ein Stillstand schon für das laufende Jahr wahrscheinlich. Aber die jetzt im Bau begriffenen neuen Hochöfen werden voraussichtlich nach kurzem Stillstand wieder von neuem Aufschwung in Eisenverbrauch bringen. Deutschland steht im Verbrauch von Eisen und Kohle noch weit hinter England zurück. Wir haben aber allen Grund zu der Annahme, dafs unser Land letzteres mit der Zeit einholen wird. In engem Zusammenhange mit dem Aufschwunge des Kohlenbergbaues steht die Frage der Verkehrsmittel, unter denen die Rheinstrafse, die heuer bis jetzt ähnlich gute Fahrwasserverhältnisse hat wie im Vorjahre, zur Unterstützung der Eisenbahn sehr wichtig ist. Der viel beklagte Eisenbahnwagenmangel soll durch bessere Vertheilung der Wagen nach Verhältnifszahlen in Zukunft gemildert werden, wie in einer dieser Tage abgehaltenen Berathung der Eisenbahnbehörden beschlossen worden ist. Die Verhältnifszahlen über den Wagenbedarf werden die Bahnverwaltung in den Stand setzen, unangemessene Ansprüche der Landwirthschaft in der Zeit des starken Wagenbedarfs zurückzuweisen und die Industrie als regelmäfsige Verfrachterin entsprechend zu berücksichtigen. Redner verweist dann auf die Behandlung der Verkehrsfragen in dem gedruckten Geschäftsbericht,* und erwähnt als wichtigste Neuerung den ermäfsigten Rohstofftarif, über den der Druckbericht eine graphische Darstellung, betreffend die sichtliche Wirkung der Tarifermäfsigung, gebracht hat. Zu erwähnen sei, dafs gepresste Steinkohlen zur Vermeidung der Umladung seit 1. April d. J. nicht mehr zu Wasser, sondern nur mit der Bahn nach Süddeutschland versandt werden und dafs auch für Kohle neue Absatzgebiete durch den ermäfsigten Tarif erschlossen worden sind. Schon habe die Rheinschiffahrt Sorge geäufsert, dafs ihr diese Tarifermäfsigung Frachten wegnehmen könne, jedoch sei diese Befürchtung nicht begründet, da Schienen- und Wasserstrafsen sich ergänzen und die Schiffahrt durch Ermäfsigung der Hafenfrachten sich gegen Entgang von Wasserfrachten schützen könne. Auch der Verfrachtung von Grubenholz, für das eine Tarifermäfsigung im Landeseisenbahnrath ohne Erfolg angeregt worden sei, habe der Rohstofftarif schon Vorschub geleistet. In betreff des Dortmund-Emskanals wird

* Jahresbericht des „Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund" für das Jahr 1896, ausgegeben im Juni 1897 (Essen 1897, G. D. Bädeker). Eine vortreffliche Uebersicht über Erzeugung, Marktlage und Absatz, Verkehrswesen, Gesetzgebung und Verwaltung, Socialpolitik und innere Angelegenheiten des Vereins, die unseren Lesern um so mehr zur Beachtung empfohlen sei, als sie durch eine grofse Reihe werthvollster graphischer Darstellungen wirksam unterstützt wird.

*Die Redaction.*

auf die Gegnerschaft, die er gefunden, und auf die Bemühungen zu seiner Nutzbarmachung verwiesen und bemerkt, dafs ein Plan bestehe, die Kanalschiffe gekuppelt über die See gehen zu lassen. In grubentechnischer Hinsicht haben, wie der Berichterstatter weiter ausführt, die neuen Vorschriften über die Anlage der Dampfkessel grofse Schwierigkeiten gemacht. Der Verein ist mit allen Mitteln gegen die inzwischen auf den 1. Jannar 1898 verlegte Ausführung der Vorschriften wegen ihres wirthschaftlichen Nachtheils eingetreten. Begrüfst wird dagegen die Verordnung über die Angabe der Zusammensetzung der Sprengstoffe, weil die Schwankungen darin von aufserordentlicher Bedeutung für die Sicherheit der Sprengmittel sind, insonderheit als bewährte Sprengstoffe schlecht gewirkt haben, wenn ihre Zusammensetzung sich geändert hat. Nach einem Hinweis auf die schon im Jahresbericht erwähnte Lohnfrage, die eine sehr günstige Gestalt für die Arbeiter zeigt, und nach Anführung der Einrichtungen, wonach auch die Familien der Bergarbeiter gegen eine kleine Abgabe an die Krankenkassen sich ärztliche Behandlung sichern können, erwähnt der Geschäftsführer einer Ehrengabe, die der Verein seinem Ehrenmitgliede, dem Fürsten Bismarck, in Gestalt eines kleinen Bildwerks (das zur Ansicht ausgestellt war, aber in der Presse vor seiner Ueberreichung an den Empfänger nicht beschrieben werden sollte) widmen will, und gedenkt dann zustimmend der in Bielefeld gesprochenen Worte des Kaisers, denen zufolge die vornehmste Aufgabe der Staatsgewalt Schutz der nationalen Arbeit, Schutz der Arbeitswilligen und strenge Bestrafung Desjenigen sei, der Jemand am Arbeiten hindern wolle. Nachdem der Vorsitzende dem Geschäftsführer für seinen beifällig aufgenommenen Vortrag den Dank der Versammlung ausgesprochen und Bergrath Krabler den Vorstand aufgefordert hatte, gegen die vorerwähnte Verordnung über die Dampfkessel vorzugehen, die neues Recht auf dem Verordnungswege schaffe, was bisher des Lands nicht der Brauch gewesen sei, wurde, da eine weitere Erörterung von den Anwesenden nicht beliebt wurde, die Versammlung, die nunmehr ihre geschäftlichen Angelegenheiten erledigt und bei der Wahl des Vorstandes die bisherigen Mitglieder wiedergewählt, Director Dach in Styrum aber für den verstorbenen Hrn. Franken neugewählt hatte, nach wenig mehr als einstündiger Dauer geschlossen.

## Centralverband der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine.

Einer der Vorstandsversammlung vom 10. Mai in Berlin vorgelegten Zusammenstellung der Gutachten der Einzelvereine über die

**Verwendung von Flufseisenblechen zum Dampfkesselbau**

und die damit gemachten Erfahrungen entnehmen wir das Folgende:

„Zum Dampfkesselbau wurde, namentlich in den Seestädten (Hamburg Stettin), für Schiffskessel Flufseisen, vorzüglich englischer Herkunft, schon seit etwa 20 Jahren verwendet. Landkessel findet man vereinzelt aus diesem Material erst seit etwa 10 bis 12 Jahren. Sämmtliche Vereine constatiren seit etwa 5 Jahren eine derartige Zunahme in der Verwendung des Flufseisens zum Kesselbau, dafs zur Zeit nur auf besonderen Wunsch ganze Kessel oder einzelne Theile derselben aus Schweifseisen hergestellt werden. Zur Verwendung gelangt in der Neuzeit nur deutsches Material. Alle Vereine sind darin einig, dafs für den Kesselbau nur basisches, weiches, zähes, nicht härtbares Flufseisen verwendet werden soll, wie solches in den deutschen Werken in vorzüglicher Qualität in den Siemens-Martin-Flammöfen hergestellt wird. Zu hartes Material von grofser Festigkeit, wie in den früheren Jahren verarbeitet, und welches meist im Converter hergestellt wurde, bewährte sich nicht.

Es zeigten sich bei diesem Material oft schon bei der Verarbeitung und auch im fertigen Arbeitsstück Risse und Sprünge, welche auf starke Materialspannungen im Blech zurückgeführt werden konnten.

Die Anforderungen, welche an Flufseisen als Material für den Dampfkesselban gestellt werden müssen, hat der Internationale Verband der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine gemeinsam mit dem Verein deutscher Eisenhüttenleute und hervorragenden Industriellen festgestellt, und sie finden als sogenannte „Würzburger Normen“ allgemeine Anerkennung.

Die Prüfung, ob die Kesselbleche den hier gestellten Anforderungen genügen, wird von allen Vereinen gewünscht. Einige Vereine stellen sogar die Bedingung, dafs diese Prüfung erfolgen mufs. Thatsache ist, dafs zur Zeit ein grofser Theil der unter Vereinsüberwachung gebauten Kessel aus Material hergestellt wird, welches auf den Walzwerken geprüft worden ist.

Besonderen Werth legen einige Vereine noch darauf, dafs auch innerhalb der Grenzen, welche die Würzburger Normen vorschreiben, immer nach Möglichkeit das weichere Material verwendet wird und die Marke „Flufseisen-Mantelblech II“ (F. III) nur bei nicht vom Feuer berührten Flächen, wie Schiffskesselmänteln u. s. w. ausnahmsweise Verwendung findet.

Als Nieteisen wird, soweit sich die Vereine in ihrem Gutachten hierüber äufsern, nur Schweifseisen verwendet.

Kesselbleche aus weichem Flufseisen verarbeiten sich nach dem übereinstimmenden Urtheil aller Vereine in den Kesselschmieden aufserordentlich gut, und es ist besonders angenehm, dafs weniger Nietnähte nöthig sind, da gröfsere Platten als aus Schweifseisen tadellos hergestellt werden können. Die meisten Vereine heben jedoch hervor, dafs die Kesselschmiede sich erst an die Bearbeitung des neuen Materials gewöhnen mufsten, und dafs besonders in der Blauwärme das Material nicht bearbeitet werden soll. Ferner fordern einzelne Vereine, dafs die Nietlöcher nur gebohrt werden dürfen und geschweifste und gekrempte Kesseltheile vor der weiteren Bearbeitung im Glühofen vollständig ausgeglüht werden müssen.

Auch über das Verhalten im Betriebe haben alle Vereine, soweit das deutsche Flufseisen für den Kesselban Verwendung gefunden hat, nur Günstiges zu berichten; auch bei durch Wassermangel hervorgerufenem Erglühen derartiger Bleche hat ein Verein in mehreren Fällen festgestellt, dafs das Material bei starken Deformationen noch keine Risse bekam.

Ob bei Flufseisenblechen in Dampfkesseln stärkere Abrostungen eintreten als bei Schweifseisenblechen gleicher Qualität, ist aus dem Gutachten nicht zu erkennen. 5 Vereine glauben derartige Beobachtungen gemacht zu haben. Der Internationale Verband der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine hat eine Commission ernannt, welche gemeinsam mit einigen Industriellen diese Frage durch umfassende Versuche zu lösen bestrebt ist. Die Versuche können jedoch erst in einigen Jahren zum Abschlufs kommen.

Ueber an Dampfkesseln aus Flufseisen vorgekommene Explosionen hat kein Verein berichtet.“

(„Zeitschr. des Ver. deutscher Ingenieure“ 1897, S. 697.)

## Iron and Steel Institute.

Die Herbstversammlung findet, wie bereits mitgetheilt,* in der Zeit vom 3. bis 6. August in Cardiff statt. Auf der Tagesordnung stehen folgende zehn Vorträge:

1. Ueber passives Eisen. Von J. S. de Benneville.
2. Ueber die Diffusion der Sulphide durch Stahl. Von E. D. Campbell.
3. Ueber Weifsblechfabrication. Von G. B. Hammond.
4. Ueber eine spectroskopische Untersuchung der Eisenerze. Von Professor W. N. Hartley und Hugh Ramage.
5. Ueber Verbesserungen an Verschiffungs-Einrichtungen beim Bristol-Kanal. Von Sir W. T. Lewis.
6. Die Eisenindustrie Ungarns. Von D. A. Louis.
7. Eine thermo-chemische Studie über das Raffiniren des Eisens. Von Professor Honoré Ponthière.
8. Ueber Kohlenstoff und Eisen. Von E. H. Sauiter.
9. Ueber einige mechanische Vorrichtungen bei den Penarth Docks. Von T. Hurry Riches.
10. Ueber die Verwendung von Transportbändern zum Verladen der Kohle. Von Thomas Whrightson.

Am Dienstag den 3. August erfolgt Nachmittags eine Besichtigung der Bute Docks, der neuen Cardiff-Dowlais- und anderer an den Docks gelegener Werke. Für Mittwoch den 4. August ist ein Ausflug zur Besichtigung der Penarth Docks und der Melingriffith-Weifsblechfabriken in Aussicht genommen. Der 5. August ist einem Besuche der Dowlais- und der Cyfarthfa-Werke gewidmet. Den Schlufs bildet am Freitag den 6. August ein Ausflug nach Newport, Barry Dock und Penarth, sowie die Besichtigung einiger Kohlengruben und Eisenhütten der benachbarten Reviere.

* „Stahl und Eisen“ 1897, Nr. 12, Seite 516.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Bergwerks-Erzeugung der Ver. Staaten im Jahre 1896.

Nach einem Aushängebogen der „Mineral Industry“, diesem in Bezug auf Schnelligkeit wie Vollständigkeit sich überbietenden Jahrbuch der amerikanischen Bergwerks- und Hüttenindustrie von R. P. Rothwell, war der Werth der hauptsächlichen Erzeugnisse:

| | 1895 | | 1896 | |
|---|---|---|---|---|
| | Tons | $ | Tons | $ |
| Anthracitkohle | 47 081 208 | 80 250 052 | 44 321 768 | 88 105 877 |
| Bitum. Kohle . | 124 584 506 | 123 897 938 | 125 613 864 | 115 827 813 |
| Koks . . . . . | 11 523 996 | 19 018 276 | 9 395 869 | 17 207 401 |
| Eisenerz . . . | 16 253 808 | 27 179 000 | 14 884 450 | 28 567 500 |
| Manganerz . . . | 173 337 | 328 107 | 165 126 | 330 083 |
| Salz . . . . . | 1 535 591 | 5 643 383 | 1 416 846 | 4 828 179 |
| Aluminium . . . | 408 | 495 000 | 500 | 520 000 |
| Kupfer . . . . | 175 294 | 40 616 300 | 212 291 | 49 729 582 |
| Roheisen . . . . | 9 597 449 | 108 632 542 | 8 761 120 | 91 577 610 |
| Blei . . . . . | 142 208 | 10 132 768 | 158 271 | 10 381 843 |
| Silber . . . . . | 1 441 087 kg | 30 254 296 | 1 748 710 kg | 37 725 178 |
| Gold . . . . . | 70 478 „ | 46 830 200 | 88 272 „ | 58 660 637 |

### Deutsche Roheisenausfuhr nach Rufsland.

Im deutsch-russischen Handelsvertrag ist der russische Eingangszoll für deutsches Roheisen in Masseln, als Bruch und Späne von 0,35 Rubel auf 0,30 Rubel f. d. Pud herabgesetzt worden. Diese an sich recht geringfügige Ermäfsigung hat zu einer Vermehrung der deutschen Roheisenausfuhr nach Rufsland nicht geführt, dieselbe bezifferte sich 1894 auf 7193 t, 1895 auf 6953 t und 1896 auf 5800 t, ist somit im Rückgange begriffen. Allerdings befindet sich Rufsland in einer Periode industriellen Aufschwungs, der Bedarf an Rohmaterial wächst fortwährend. Man mufs dabei aber berücksichtigen, dafs inzwischen auch die russische Montanindustrie, unterstützt von fremdem Kapital und fremdem Unternehmergeist, gewaltige Fortschritte gemacht hat. In Südrufsland ist die Roheisenerzeugung von 2 Mill. Pud im Jahre 1883 auf 34 Mill. Pud im Jahre 1895 gestiegen, für das Jahr 1900 rechnet man auf 88 Millionen Pud. Im Ural, wo das fremde Unternehmerthum weniger wirkt, gewann man im Jahre 1883 16½ Millionen Pud und nach 12 Jahren etwa das Doppelte. Unter diesen Umständen ist die Abnahme der deutschen Einfuhr, die mit einem Zoll von 69,40 ℳ f. d. Tonne belastet ist, sehr erklärlich. Voraussichtlich wird aber diese Einfuhr bald ganz aufhören, nachdem man jetzt der Einfuhr von finländischem Roheisen erweiterte Zollbegünstigungen zugestanden hat. Durch die vor kurzem in den russischen Regierungsblättern veröffentlichten neuen Bestimmungen bezüglich der russisch-finländischen Zollverhältnisse ist u. a. nämlich die Menge der zollfreien Einfuhr von Roheisen aus Finland nach Rufsland von 6552 t jährlich auf 24 570 t erhöht worden. Bekanntlich bildet das Grofsfürstenthum Finland zur Zeit noch ein von Rufsland abgegrenztes Zollgebiet für sich. Nach einer beim Abschlufs des deutsch-russischen Handelsvertrags von seiten der russischen Regierung abgegebenen Erklärung ist der vollständige Zollanschlufs derselben an das russische Reich gegen Ende des Jahres 1905 in Aussicht genommen. Um indessen den finländischen Zolltarif schrittweise dem russischen gleichzustellen, soll der erste vom 18/31. December ab um 50 % der Unterschiede, welche zwischen den Sätzen des russischen und finländischen Tarifs bestehen, erhöht werden. Nach dem 18/31 Dec. 1901 wird eine neue Erhöhung um 25 % eintreten, und vom 18/31 Dec. 1903 ab behält die russische Regierung sich volle und unbeschränkte Freiheit hinsichtlich der endgültigen Gleichstellung der beiderseitigen Tarife vor. Selbstverständlich werden diese Aenderungen auf die Entwicklung der Handelsbeziehungen Deutschlands zu Rufsland von wesentlichem Einflusse sein. Dafs aber die russische Regierung auch andere Zolländerungen, und zwar schon jetzt, vornehmen könne, die — wie die jetzt in Kraft getretene Erweiterung der zollfreien Einfuhr von finländischem Roheisen in Rufsland, die Ermäfsigung finländischer Zölle zu Gunsten Rufslands u. s. w. — auf einen engeren handelspolitischen Zusammenschlufs Rufslands und Finlands hinzielen und die zweifellos dem deutschen Export nach beiden Ländern erheblichen Abbruch thun werden, daran hat man anscheinend beim Abschlufs des Handelsvertrags nicht gedacht. Rasenerze kommen im östlichen Finland sehr reichlich vor, die Erzeugungsbedingungen liegen recht günstig, es ist somit wahrscheinlich, dafs das dort gewonnene Roheisen bei zollfreier Einfuhr in Rufsland dem ausländischen, mit einem hohen Zoll belasteten Roheisen den Rang ablaufen wird. *F.*

### Cartelle und Syndicate.

Das Reichsgericht hat die bindende Kraft von Preisconventionen und ähnlichen Vereinbarungen bejaht, indem es in der Begründung eines Urtheils ausführt: „Sinken in einem Gewerbszweig die Preise der Producte allzutief herab und wird hierdurch der gedeihliche Betrieb unmöglich gemacht oder gefährdet, so ist die dann eintretende Krisis nicht nur für den Einzelnen, sondern auch der Volkswirthschaft im allgemeinen verderblich, und es liegt daher im Interesse der Gesammtheit, dafs nicht dauernd unangemessen niedrige Preise in einer Gewerbsbranche bestehen. Die gesetzgebenden Factoren haben auch dementsprechend schon oft und bis in die neueste Zeit hinein unternommen, durch Einführung von Schutzzöllen auf die Steigerung der Preise gewisser Producte hinzuwirken. Hiernach kann es auch nicht schlechthin und im allgemeinen als dem Interesse der Gesammtheit zuwiderlaufend angesehen werden, wenn sich die an einer gewerblichen Branche betheiligten Unternehmer zusammenschliefsen, um die gegenseitigen Preisunterbietungen und das dadurch herbeigeführte Sinken der Preise ihrer Producte zu verhindern oder zu mäfsigen, es kann vielmehr, wenn die Preise wirklich dauernd so niedrig sind, das den Unternehmern der wirthschaftliche Ruin droht, ihr Zusammenschlufs nicht blofs als eine berechtigte Bethätigung des Selbsterhaltungstriebes, sondern auch als eine dem Interesse der Gesammtheit dienende Mafsregel erscheinen. Es ist denn auch von verschiedenen Seiten die Bildung von Syndicaten und Cartellen gerade als ein Mittel bezeichnet worden, das bei sachgemäfser Anwendung der ganzen Volkswirthschaft durch Verhütung unwirthschaftlicher, mit Verlusten arbeitender Ueberproduction und der an diese sich knüpfenden Katastrophen Nutzen zu schaffen, besonders geeignet sei."

### Beschädigung eines Unterseekabels durch Insecten.

Dafs selbst die in den Tiefen der Meere liegenden Kabel Beschädigungen durch Thiere ausgesetzt sind, ist eine bekannte Thatsache. Namentlich sind es gewisse Muschelthiere, z. B. der Schiffsbohrwurm (Teredo), der sich an die Kabelschutzdrähte gern ansetzt und, wo irgend die Drähte nicht fest aneinander liegen oder sonst ein geeigneter Angriffspunkt zum Eindringen in das Innere des Kabels vorhanden ist, sich in die Guttapercha einbohrt und dadurch das Kabel unbrauchbar macht. Auch in der Insectenwelt haben die unterseeischen Telegraphenleitungen, wie ein von den „Comptes rendus" aus Tonkin berichteter Fall lehrt, ihre Feinde. Hier waren es Termiten, welche durch Aufzehrung des Isolationsmaterials ein Kabel in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit untauglich gemacht haben. Das im Juli 1894 verlegte von Haïphong ausgehende Unterseekabel zeigte schon zu Anfang des Jahres 1895 Stromverluste, die sich nach und nach so steigerten, dafs in der ersten Hälfte des vorigen Jahres seine Auswechselung erfolgen mufste. Das Kabel enthielt drei aus je sieben Kupferdrähten bestehende Leitungen, welche abwechselnd durch Lagen von Guttapercha und Chatterton umschlossen waren. Diese drei Leitungen waren mit drei tanninhaltigen, die Zwischenräume ausfüllenden Litzen verflochten und aufserdem von tanninhaltigen Jute- und Baumwollenbändern umwunden. Zum Schutze gegen äufsere Beschädigungen war es von einer Bleiröhre umgeben. Die Fehlerstellen wurden in der Stadt Haïphong gefunden, wo das Kabel fast seiner ganzen Länge nach wegen des nur wenig den Meeresspiegel überragenden, schlammigen, stets feuchten und etwas salzhaltigen Bodens in Cement eingebettet war. Bei der Untersuchung der ausgeschnittenen Fehlerstücke fanden sich im Innern des Kabels 2 bis 3 mm weite Bohrgänge und an mehreren Stellen noch die Köpfe der Termiten. Ob diese, um in das Kabel zu gelangen, erst die Bleiröhre durchbohrt haben, konnte nicht festgestellt werden; vermuthlich haben sie die von den Bleiröhren befreiten Enden oder zufällig verletzte Stellen der Bleiröhre als Eintrittsweg benutzt, um zunächst innerhalb der Jute- und Baumwollenhülle vorzudringen. Von da aus verzehrten sie die Litzen und Guttapercha-Ueberzüge und verschmähten nur die nackten Metalle Kupfer und Blei.

## Bücherschau.

Dr. jur. Weidtmann, Kgl. Oberbergrath a. D. zu Dortmund, *Jahrbuch für den Oberbergamtsbezirk Dortmund.* Nach den Acten des Kgl. Oberbergamts zu Dortmund und mit Benutzung anderer authentischer Unterlagen zusammengestellt. III. Jahrgang. Mit einer colorirten Karte des Ruhrkohlenbeckens nebst Bezeichnung seiner verschiedenen Kohlensorten. Essen 1897, G. D. Bädeker.

Dieses vortreffliche Handbuch, welches nunmehr in seinem III. Jahrgang vorliegt, zeigt in seiner neuen Gestalt wesentliche Erweiterungen und Verbesserungen. Neben einer naturgemäfsen eingehenden Berücksichtigung der Syndicate ist neu hinzugekommen der Abschnitt über die im Jahre 1895 gegründete Deutsche Ammoniak-Verkaufsvereinigung. Auch die Tabellen haben eine Erweiterung erfahren. So sind eine Statistik des Kohlenverkehrs in den Hauptumschlagshäfen des Niederrheins, Duisburg, Hochfeld und Ruhrort, ferner sehr ausführliche Tabellen über die Lohnbewegung in den Hauptbergbaubezirken Preufsens im letzten Jahresviertel 1896 und im ganzen Jahr 1896, über die deutsche Steinkohlenerzeugung in den Jahren 1894 und 1895, über die deutsche Kohlen-Aus- und -Einfuhr 1894, über die Steinkohlenhervorbringung in England, Belgien und Frankreich in den Jahren 1892 bis 1895 hinzugetreten. Die grofse Uebersichtlichkeit in der Anordnung des Stoffes sowie die gediegene Ausstattung machen das Werk auch im III. Jahrgang zu einem hervorragenden Vademecum für Jeden, der Beziehungen zu unserem niederrheinisch - westfälischen Bergbau unterhält. *Dr. W. Benner.*

*Die Mechanik in ihrer Entwicklung,* historisch und kritisch dargestellt von Dr. Ernst Mach. Bei F. A. Brockhaus in Leipzig. Preis geheftet 8 ℳ, gebunden 9 ℳ.

Es ist dies die III. Auflage eines Buches, das bei seinem Erscheinen berechtigtes Aufsehen erregt hat und dessen Studium allen denjenigen unserer Leser empfohlen sei, welche sich für die Philosophie der Mechanik interessiren.

*Brockhaus' Conversationslexikon.* XIV. Aufl. 17. Band (Supplementband).

An den soeben fertig gewordenen 16 Bänden der Jubiläumsausgabe dieses ältesten Conversationslexikons haben nach Angabe der Verlagshandlung 500 Mitarbeiter, eine vielköpfige Redaction und die grofse eigene Druckerei vier Jahre gearbeitet. Bei dem raschen Fortschritt unserer Zeit erscheint daher die Ausgabe des soeben erscheinenden Ergänzungsbandes sehr willkommen. Derselbe enthält 5305 Stichworte, 59 Tafeln und Karten und zahlreiche Textbilder. Die rasche und vollständige Weise, in welcher das Riesenwerk dem nimmer rastenden Fortschritte unserer Cultur folgt, erheischt volle Bewunderung, — auf einen Umstand aber sei die Aufmerksamkeit der Redaction hingelenkt. Bei Prüfung des Artikels „Arbeiterfrage" ist dem Berichterstatter aufgefallen, dafs der Verfasser bei seiner Bearbeitung nichts weniger als objectiv geblieben ist, sondern seine unmafsgebliche persönliche Meinung überall hervortreten läfst. Es ist eine solche Art der Behandlung für ein Werk wie das vorliegende ganz entschieden zu verurtheilen. *S.*

*Eiserne Thore.* Eine Sammlung mustergültiger schmiedeiserner Gitterthore nebst vollständigen Berechnungen mit Gewichts- und Preisangaben. Herausgegeben von E. Grofsmann. Ravensburg, Verlag von Otto Maier. Erste und zweite Lieferung. Preis 0,80 *M*.

*Moderne Kunstschmiedearbeiten.* Eine Sammlung ausgeführter praktischer Arbeiten aus dem Gebiete der Kunstschlosserei mit Preisberechnungen, Gewichtsangaben und technischen Erläuterungen. Herausgegeben von J. Feller & Bogus in Düsseldorf. 2. Lieferung. Ravensburg, Verlag von Otto Maier. Vollständig in 10 Lieferungen zu je 1,80 *M*.

*Eiserne Treppen.* Schmiedeiserne Treppenconstructionen mit Beschreibung, Eisenangaben, Gewichts- und Preisberechnungen. Herausgegeben von J. Feller & P. Bogus, Fabrik kunstgewerblicher Schmiedearbeiten und Eisenconstructionswerkstätte, Düsseldorf. 40 Tafeln mit Text. Vollständig in 10 Lieferungen zu je 3 *M*. 2. Lieferung. Ravensburg, Verlag von Otto Maier.

*Der Schlosser.* 100 Tafeln praktischer Vorbilder meist ausgeführter Schlosserarbeiten. Gitter, Thore, Füllungen, Geländer, Träger und Bausachen aller Art. Herausgegeben von Josef Feller, praktischer Schlossermeister und Zeichenlehrer an der gewerblichen Fortbildungsschule zu Düsseldorf. Zweiter Band. Ravensburg, Verlag von Otto Maier. 1. und 2. Lieferung.

Die uns vorliegende Fortsetzung der Werke von Feller & Bogus bestätigen in vollem Mafse das gefällte günstige Urtheil;* die Formen der Vorbilder sind geschmackvoll, die Constructionen praktisch erprobt. Aehnliches läfst sich auch von dem Grofsmannschen Werk sagen, so dafs wir diese Werke den Interessentenkreisen wiederholt und bestens empfehlen können.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1897, S. 567.

# Vierteljahrs-Marktberichte.

(April, Mai, Juni 1897.)

## I. Rheinland-Westfalen.

Düsseldorf, den 10. Juli 1897.

Auch im zweiten Vierteljahr d. J. gestaltete sich die allgemeine Lage als eine durchaus befriedigende, wenn dieselbe auch im ganzen eine etwas ruhigere wurde. Nachdem die Eindeckung des Bedarfs an Rohmaterialien für dieses Jahr beendet war, mufste dies naturgemäfs in der Nachfrage eine Pause herbeiführen. Die Thatsache aber, dafs die Abnahme der gekauften gröfseren Menge Rohstoffe ganz regelmäfsig vor sich geht, beweist, dafs die gute Beschäftigung unserer heimischen Industrie noch fortdauert. Der Schwarzseherei wurde weiterhin durch die Versandung der kretischen Wirren, durch die Wiederbelebung des nordamerikanischen Marktes und durch die nicht minder günstigen Berichte vom englischen Markt ein erfreuliches Ende bereitet. Die am Ende des vorigen Quartals begonnene Besserung im Eingang der Specificationen hat angehalten, und dadurch ist im allgemeinen die Beschäftigung der Werke mit geringen Ausnahmen besser geworden. Die früher auf längere Zeit und in grofsem Umfange gethätigten Abschlüsse gestatten den Händlern, die vielfach dem Standhalten der Preise mifstrauen, den weiteren Verlauf abzuwarten in der Hoffnung, später wieder billiger ankommen zu können. Neue Abschlüsse werden deshalb kaum gemacht. Indessen wird dabei übersehen, dafs die dauernde Höhe der Rohstoffpreise einem Sinken der Fertigfabricatpreise entgegensteht.

Entsprechend der andauernd guten Beschäftigung aller kohlenverbrauchenden Industrien zeigt die Lage des Kohlen- und Koksmarktes auch im zweiten Vierteljahre ein erfreuliches Bild. Die Nachfrage war in allen Sorten eine sehr zufriedenstellende, und es ist besonders bemerkenswerth, dafs der Beginn der warmen Jahreszeit keine wesentliche Abnahme des Versandes, wie in früheren Jahren, gebracht hat; vielmehr blieben die Zechen fast bis zur vollen Höhe ihrer Leistungsfähigkeit beschäftigt. — In Koks und Kokskohlen konnte der Bedarf nicht voll gedeckt werden; zur ausreichenden Beschaffung der letzteren mufsten wiederum andere höherwerthige Sorten als Ersatz herangeholt werden.

Auf dem Eisensteinmarkt hat das zweite Vierteljahr keine wesentlichen Veränderungen gebracht, die Preise sind dieselben geblieben. Die inländische Erzförderung reichte knapp zur Deckung des Bedarfs der Hüttenwerke in diesen Sorten. Im Siegerlande

sind zu den vorhandenen Aufträgen in der letzten Zeit noch namhafte Posten hinzugekommen.

Der Roheisenmarkt behauptete im Berichtsvierteljahr dieselbe günstige Lage, die sich im Laufe des Jahres 1896 und in den ersten drei Monaten dieses Kalenderjahres herausgebildet hatte. Abgesehen von einzelnen Fällen, in denen etwas höhere Preise gefordert und bewilligt wurden, haben die Roheisenpreise im allgemeinen keine Veränderungen erfahren. Der Versand ist regelmäßig stark geblieben, jedoch hat der Verbrauch die im Berichtsvierteljahr eingetretene Vermehrung der Erzeugung nicht voll aufnehmen können, so daß eine geringe Vermehrung der Bestände zu verzeichnen ist. Da die laufenden Lieferungsabschlüsse einerseits die ganze Erzeugung der Hochofenwerke bis zum Schlusse dieses Jahres in Anspruch nehmen, andererseits die Verbraucher bis zu denselben Zeitpunkte decken, so ist es erklärlich, daß der Markt mangels jeglichen Zwanges zu neuen Abschlüssen vorläufig ruhig liegt.

Das Stabeisengeschäft litt anfangs noch sehr unter geringer Nachfrage, doch hat diese sich gegen Ende des Vierteljahrs wieder belebt und den Werken Beschäftigung zugeführt. Die Specificationen gehen wieder besser ein, so daß wohl auf eine Besserung in diesem Artikel gehofft werden kann. Sehr bedenklich muß es allerdings erscheinen, daß es den rheinisch-westfälischen Werken nicht gelingen will, ihr seitheriges Absatzgebiet in Ost- und Westpreußen sich zu erhalten und die Concurrenz der Zwischenhändler zu besiegen, die, wohl auf Grund alter Abschlüsse, zu Preisen anbieten, denen die Werke nicht zu folgen vermögen. Es darf hierin wohl auch nicht eher eine Aenderung erwartet werden, bis die alten Abschlüsse erledigt sind und damit der Zwischenhandel beseitigt ist. Allerdings bleibt dann noch die Concurrenz der außer den Verbänden stehenden Werke zu bekämpfen, die ebenfalls zu sehr niedrigen Preisen Stabeisen anbieten und auf den Markt bringen.

Gegenwärtig drängen die Verbraucher um Lieferung und geben den Bedarf für die neu einkommenden Aufträge sofort zu seitherigen Preisen auf. Die Händler dagegen halten vorwiegend zurück und kaufen nur von Hand zu Mund. Diese Taktik ist durchaus geeignet, die Marktlage klarzustellen. Sind endlich die noch laufenden Vertragsmengen, welche leider infolge zu nachsichtiger Behandlung der Abrufsverpflichtung so häufig schon die Handhabe zu mißbräuchlichen Nutzanwendungen geboten haben, erledigt, so tritt das wirkliche Verhältnis zwischen Verbrauch und Hervorbringung endlich greifbar hervor und entscheidet endgültig über die demnächstige Richtung des Marktes. Im gegebenen Falle ist es dann aber zum Kaufen in der Regel schon etwas spät geworden.

In Formeisen ist über einen sehr lebhaften Geschäftsgang zu berichten, da eine sehr rege Bauthätigkeit herrscht und die Waggonfabriken, Brückenbau- und sonstigen Constructions-Werkstätten sehr rege beschäftigt sind.

Unsere im vorigen Bericht ausgesprochene Befürchtung, daß infolge des amerikanischen Wettbewerbs den einheimischen Werken die Möglichkeit benommen werde, den Drahtmarkt zu behaupten, hat sich leider bewahrheitet, und es ist die Ausfuhr in diesem Artikel eine stetig geringere geworden. — Die angestrebte Einigung zwischen den eines festen Syndicatsdaches leider noch entbehrenden Drahtwalzwerken und den Halbzeugwerken bezüglich Abgabe von Knüppelmaterial für Exportdraht zu Vorzugspreisen ist im abgelaufenen Vierteljahr noch nicht zustande gekommen, jedoch ist Aussicht vorhanden, daß in allernächster Zeit dieses Ziel erreicht wird, und dadurch die Drahtwerke befähigt werden, auf dem Weltmarkte wieder mit zu concurriren.

Die Beschäftigung der Werke auf dem Grobblechmarkte war gut. Durch die Bildung eines Syndicats der Werke wird den Grobblechpreisen eine Stetigkeit auf lange Zeit gesichert.

Auf dem Feinblechmarkte galt auch im abgelaufenen Vierteljahr das im vorigen Bericht Gesagte. Bei den meisten Werken war die Beschäftigung befriedigend, doch scheinen einige Werke nur schwach beschäftigt gewesen zu sein und in bedenklicher Weise die Preise geworfen zu haben, ohne zu berücksichtigen, daß sie dadurch nur das Gegentheil dessen, was sie wünschen, erreichen.

Die Beschäftigung der Werke in Eisenbahnmaterial, sowohl in liegendem als rollendem, war nach wie vor eine gute, und die Werke sind hierin auf längere Zeit mit Aufträgen reichlich versehen.

In den Eisengiefsereien und Maschinenfabriken herrschte allenthalben rege Thätigkeit; letztere haben ausnahmslos genügende Aufträge für langanhaltende Beschäftigung buchen können, und dazu ist die Nachfrage auch z. Z. noch immer recht lebhaft. Die Eisengiefsereien waren durchweg gut beschäftigt, insbesondere auch die Röhrengiefsereien. Der Baubedarf in Röhren, Säulen und anderen Gufswaaren ist in diesem Jahre aufsergewöhnlich stark, infolgedessen eine Besserung der Preise eingetreten ist, so daß auch während der jetzigen Bauperiode auf anhaltend gute Beschäftigung gerechnet werden kann.

Die Preise stellten sich wie folgt:

| | Monat April | Monat Mai | Monat Juni |
|---|---|---|---|
| | ℳ | ℳ | ℳ |
| **Kohlen und Koks:** | | | |
| Flammkohlen . . . . | 9,50—10,00 | 9,50—10,00 | 9,50—10,00 |
| Kokskohlen, gewaschen | 7,50—9,00 | 7,50—9,00 | 7,50—9,00 |
| „ melirte, z. Zerkl. | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| Koks für Hochofenwerke | 13,00 | 13,00 | 13,00 |
| „ „ Bessemerbetr. . | 14,00—15,00 | 14,00—15,00 | 14,00—15,00 |
| **Erze:** | | | |
| Rohspath . . . . . | 10,80—11,40 | 10,80—11,40 | 10,80—11,40 |
| Gerösteter Spatheisenstein . | 16,00 | 16,00 | 16,00 |
| Somorrostro f. a. B. Rotterdam . . . . | — | — | — |
| **Roheisen:** Giefsereieisen | | | |
| Preis ab Hütte Nr. I. . . | 67,00 | 67,00 | 67,00 |
| „ „ „ II. . . | 60,00 | 60,00 | 60,00 |
| „ „ „ Hämatit . . | 67,00 | 67,00 | 67,00 |
| Bessemer . . . . . | — | — | — |
| Preis ab Siegen Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. | 58,00 | 58,00 | 58,00 |
| „ „ „ Qualit.-Puddeleisen Siegerl. | 58,00 | 58,00 | 58,00 |
| Stahleisen, weifses, mit nicht über 0,1% Phosphor, ab Siegen . . | 59,50 | 59,50 | 59,50 |
| Thomaseisen mit mindestens 2% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa . . . . | 60,50 | 60,50 | 60,50 |
| Dasselbe ohne Mangan . | — | — | — |
| Spiegeleisen, 10 bis 12% | 65,00 | 65,00 | 65,00 |
| Engl. Giefsereiroheisen Nr. III, franco Ruhrort Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg . . . | 60,00 | 60,00 | 60,00 |
| | — | — | — |
| **Gewalztes Eisen:** | | | |
| Stabeisen, Schweifs- . . | 135,00 | 135,00 | 135,00 |
| „ Flufs- . . . . | 130,00 | 130,00 | 130,00 |
| Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala. | | | |
| Träger, ab Burbach . . | 105,00 | 105,00 | 105,00 |
| Bleche, Kessel-, Schweifs- | 180,00 | 180,00 | 180,00 |
| „ sec. Flufseisen . | 142,50 | 142,50 | 142,50 |
| „ dünne . . | 130,00-135,00 | 130,00-135,00 | 125,00-135,00 |
| Stahldraht, 5,3 mm netto ab Werk . . . . . | — | — | — |
| Draht aus Schweifseisen, gewöhnl. ab Werk etwa | — | — | — |
| „ besondere Qualitäten | — | — | — |

*Dr. W. Beumer.*

## II. Oberschlesien.

Allgemeine Lage. Die Geschäftslebhaftigkeit auf dem inländischen Kohlen- und Eisenmarkte hat im verflossenen Quartale im grofsen und ganzen keine Einbufse erlitten, während der Eisen- und Stahlmarkt der in Betracht kommenden Ausfuhrländer, beeinflufst durch die wankelmüthige Lage des englischen und amerikanischen Eisenmarktes, durch die Orientwirren, sowie durch die infolge ungünstiger Witterungsverhältnisse herabgeminderten Ernteaussichten in den Donaustaaten, zeitweise recht matt lag.

Die Lebhaftigkeit des Maschinenmarktes, hauptsächlich die Folge des guten Ganges der Kohlen- und Eisenindustrie, hielt in erfreulichster Weise an, und als ein günstiges Zeichen für das Andauern der guten Marktlage auch für Fertigwaare darf wohl die Festigkeit, welche der Roheisen- und Halbzeugmarkt zeigt, gedeutet werden.

Gelcitet von dieser Ansicht, hat auch der inländische Eisenhandel die im letzten Drittel des Quartals geübte Zurückhaltung in der Auftragsertheilung, veranlafst durch politische Verhältnisse und entmuthigende Prefsstimmen, aufgegeben, so dafs am Schlusse des Berichtsquartals ein Umschwung zum Besseren unverkennbar ist.

Kohlen- und Koksmarkt. Das Kohlengeschäft nahm im Berichtsquartale einen guten Verlauf und es überstieg die Kohlenverladung diejenige des entsprechenden Quartals des Vorjahres. Zwar erreichte der Absatz im Monat April nicht die Höhe, welche man mit Rücksicht auf den zu Beginn dieses Monats eingeführten Rohstofftarif erhofft hatte, dennoch war er hoch genug, um volle Förderung zuzulassen. Die starke Nachfrage in den Monaten Mai und Juni, insbesondere nach kleineren und kleinsten Sorten für den Betrieb industrieller Werke, veranlafste eine nicht unwesentliche Preiserhöhung, und der reiche Eingang von Aufträgen liefs die Verladung von Stück- und Würfelkohlen aus den Beständen zu, so dafs letztere am Quartalsschlufs verhältnifs mäfsig geringe waren.

Der Versand nach Oesterreich-Ungarn erfuhr einen weiteren Aufschwung, während Rufsland eigentlich nur Begehr für die an und für sich knappen Gaskohlen hatte.

Nach den eisenbahnamtlichen Wagengestellungsübersichten wurden verladen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| im zweiten Vierteljahr | 1897 | = | 2 950 680 t |
| „ ersten „ | 1897 | = | 3 338 650 t |
| „ zweiten „ | 1896 | = | 2 941 330 t |

woraus sich gegen das entsprechende Quartal des Vorjahres ein Mehr von 0,3 % ergiebt.

Die Nachfrage nach Koks war auch im verflossenen Quartal bei guten Preisen eine kaum zu befriedigende.

Roheisen. Die Verladung von Giefsereи- und Frischereiroheisen ist im Berichtsquartal eine unverändert günstige geblieben, und die zeitweilig drängende Nachfrage hatte kleinere Preiserhöhungen zur Folge. Neuverkäufe wurden jedoch, da die Erzeugung bis Jahresschlufs zum gröfsten Theil bereits in den Vorquartalen verschlossen worden war, nur in mäfsigem Umfange und zwar hauptsächlich nur in Giefsereiroheisen gethätigt.

Stabeisen. Der Walzeisenabsatz im Berichtsquartale hielt sich etwa auf der Höhe des Absatzes im Vorquartale.

Preisaufbesserungen konnten nicht zur Durchführung kommen, obwohl der hohe Preisstand des Roheisens des Halbzeugs, sowie des Alteisens solche recht wünschenswerth gemacht hätten.

In Grobeisen und insbesondere in Constructionswaare herrschte lebhafter Begehr, während der Feineisenmarkt infolge der früher bereits dargelegten Verhältnisse weniger günstig lag.

Am Schlusse des Quartals lagen reichliche Handelseisenabschlüsse und zufriedenstellende Beschäftigung vor.

Draht. Das Geschäft in Draht- und Drahtwaaren nahm einen günstigen Verlauf, und auch der Absatz an Grobblech, für welches das benachbarte Rufsland ein flotter Käufer war, kann als ein zufriedenstellendes bezeichnet werden. Die Festigkeit des Grobblechmarktes wurde günstig beeinflufst durch die seit Beginn des Jahres bestehenden Verbandsbestrebungen, welche am Schlusse des Quartals durch Errichtung der „Agentur deutscher Grobblechwalzwerke", der sämmtliche Grobblechwalzwerke angehören, den erwünschten Abschlufs gefunden haben. Am Schlufs des Vierteljahrs lagen reichliche Schlüsse und Aufträge vor.

Feinblech. Ein weniger erfreuliches Bild bot im Berichtsquartale der Feinblechmarkt, auf welchem infolge der Uncinigkeit der Feinblechwalzwerke unlohnende Preise herrschten.

Eisengiefsereien und Maschinenfabriken. Die hierher gehörigen Betriebszweige waren im Berichtsquartale äufserst stark beschäftigt, so dafs auf manchen Werken Ueberschichten und Nachtschichten eingelegt werden mufsten.

Die gute Nachfrage nach gufseisernen Muffenrohren führte zur Lichtung der Lagerbestände, und den Maschinenfabriken flofs reichliche Beschäftigung zu.

Preise.

| | | | | ℳ f. d. Tonne |
|---|---|---|---|---|
| Rohcisen ab Werk: | | | | |
| Giefsereiroheisen | 61 | bis | 64 |
| Hämatit | 66 | „ | 72 |
| Qualitäts-Puddelroheisen | 60 | „ | 63 |
| Gewalztes Eisen ab Werk | 120 | „ | 142½ |
| Kesselbleche, Grundpreis | 152½ | „ | 180 |
| Bleche, Flufseisen, Grundpreis | 132½ | „ | 140 |
| Dünne Bleche, Grundpreis | 130 | „ | 150 |
| Stahldraht 5,3 mm netto ab Werk | 122 | „ | 125. |

*Eisenhütte Oberschlesien.*

## III. England.

Middlesbro-on-Tees, 6. Juli 1897.

Seit meinem letzten Bericht (Anfang April) sind die Roheisenpreise bedeutenden Schwankungen unterworfen gewesen. Das Geschäft für effective Lieferung blieb gegen das erste Quartal entschieden zurück. Da die Vorräthe bei den Werken ganz bedeutend abgenommen haben, so entwickelte sich ein immer gröfserer Begehr nach Warrants. Wäre das Geschäft nicht fortwährend durch politische Verhältnisse und durch Streikbefürchtungen bei der einen oder andern Branche beeinflufst worden, so hätte einer allgemeinen stetigen Besserung nichts im Wege gestanden. Die Geschäftsverhältnisse sind im allgemeinen günstiger als in früheren Jahren; die Roheisenverschiffungen fangen zwar an jetzt etwas geringer zu werden als in früheren Monaten, doch ist dies ja stets im Sommer der Fall; im Vergleich zu früheren Statistiken sind sie bedeutend stärker, in den ersten 6 Monaten fast 90000 tons.

Von dem amerikanischen Wettbewerb hört man etwas weniger, er macht sich geltend in Gegenden, wohin er im Vergleich zu hiesigen Exportraten billigere Frachten findet.

Der türkisch-griechische Krieg hatte weniger Einflufs auf Preise als die fortwährenden Streikbefürch-

tungen. Die Hochofenarbeiter verlangten anfangs Juni die Einführung der achtstündigen Arbeitsschicht, dies wurde abgeschlagen. Die Leute stellten dann die Forderung auf Einstellung oder Verminderung der Sonntagsarbeit. In der hier stattgehabten Conferenz erklärten die Hochofenbesitzer, dies nicht einrichten zu können, würden aber gerne darauf gerichtete Vorschläge in Erwägung ziehen. Sie gestatteten den Leuten zu diesem Behufe Zugang zu den verschiedenen Werken und erklärten sich zu den nöthigen Auskünften bereit. Vorläufig ist hierdurch die Streikfrage vertagt.

Schlimmer sind die Aussichten mit den Maschinenhauern. Im April war die Arbeitseinstellung mit Mühe vermieden worden, deren Ursache darin lag, dafs zur Bedienung einiger Arbeitsmaschinen Leute angestellt waren, die nicht dem Maschinenbauer-Gewerkvereine, sondern einem andern Vereine angehörten. Die Fabrikbesitzer sahen dies als eine Beschränkung ihrer Rechte in Anstellung und Auswahl ihrer Leute an. Ueber diese Sache kam man schliefslich nach längerem Streit und Conferenzen ohne bestimmte Entscheidung hinweg. Seitdem haben sich sowohl die Besitzer als ihre Leute fester zusammengeschlossen, und die beiden Vereine erstrecken sich mit wenig Ausnahmen über ganz England und Süd-Schottland. Neuerdings ist bei einigen Werken in London die Einführung des Achtstundentags gefordert worden. Die Arbeitgeber haben erklärt, dafs, wenn die Leute darauf beständen, sie derartig gekündigt werden würden, dafs sie jede Woche 25 % ablohnen. Nach den letzten Nachrichten sollen die Leute, wenn dies geschieht, sämmtlich sofort austreten.

In Hämatiteisen haben die bedeutenden Preisunterschiede zwischen hiesigen und Cumberland-Warrants angehalten, für Warrants wurde bis zu 1/6 mehr als ab Werk bezahlt. Es sollen in diesem Papier recht bedeutende Lieferungsverbindlichkeiten vorgelegen haben. Die Hochofenwerke sind im allgemeinen noch auf recht lange Zeit mit Bestellungen gut versehen und verlangen meist 41/— für ihr Nr. 3 Giefsereieisen und 49/6 für ihr Hämatit.

Die Walzwerke sind etwas mehr zu Abschlüssen geneigt für spätere Lieferung. Der Versuch, die Preise für Stahlmaterial ein wenig zu erhöhen, hatte nur vereinzelt Erfolg. Abgesehen von Schiffbaumaterial, bleibt der Bedarf ziemlich gut. Die Schiffbauwerfte scheinen nicht so viele neue Aufträge zu buchen, als Schiffe vom Stapel gehen. Für dünne Platten und leichte Winkel, besonders in Stahl zum Bau von Schleppern und anderen kleinen Fahrzeugen, bleibt der Bedarf stetig, doch machen sich Hütten aus dergleichen Specificationen wenig.

Die Statistik der Werfte an der Clyde zeigt, dafs in den 6 Monaten d. J. 122 Schiffe mit rund 148000 tons gegen 133 Schiffe von rund 202000 tons in 1896 von Stapel gingen. Im Juni wurden 20 Schiffe mit 26000 tons abgelassen gegen 40000 tons im Mai.

In Connals Lager hier waren am 30. Juni 114046 tons gegen 171700 tons am 31. December 1896.

Die Preisschwankungen stellten sich wie folgt:

| | April | Mai | Juni |
|---|---|---|---|
| Middlesbro Nr. 3 G. M. B. | 41/— — 39/— | 38/9 — 41/— | 40/3 — 41/3 |
| Warrants-Cassa-Käufer Middlesbro Nr. 3 | 40/1½ — 38/5 | 38/— — 40/9½ | 39/— — 41/5½ |
| Schottisch M. N. | 44/8½ — 43/8½ | 43/2 — 45/11 | 44/7 — 46/1½ |
| Middlesbro Hämatit | 49/— — 47/3 | 47/3 — 49/4½ | 49/3 — 51/9 |
| Cumberland Hämatit | 48/0½ — 46/10½ | 46/4½ — 48/10½ | 47/6½ — 49/0½ |

Es wurden verschifft Januar Juni:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1897 . . | 644544 tons | 1891 . . | 422631 tons |
| 1896 . . | 558293 „ | 1890 . . | 381939 „ |
| 1895 . . | 486932 „ | 1889 . . | 489870 „ |
| 1894 . . | 494413 „ | 1888 . . | 486596 „ |
| 1893 . . | 469481 „ | 1887 . . | 397269 „ |
| 1892 . . | 304959 „ | | |

Heutige Preise (6. Juli) sind für prompte Lieferung:

Middlesbro Nr. 3 G. M. B. ab Werk 40/— bis 41/—
„ Hämatit 1, 2, 3 gemischt ab Werk 49/6

Netto Cassa.

| | | |
|---|---|---|
| Middlesbro Nr. 3 G. M. B. Warrants . . | 39/4½ | Netto Cassa gemischt, mit 2½% Disconto |
| „ M. N. Hämatit Warrants . . | 48/9½ | |
| Schottische M. N. Warrants . . . . . | 44·2 | |
| Westküsten Hämatit Warrants . . . . | 47/2 | |
| Eisenplatten ab Werk hier . . . | £ 5.2/6 | |
| Stahlplatten „ „ „ . . . | „ 5.2/6 | |
| Stabeisen „ „ „ . . . | „ 5.5/— | |
| Stahlwinkel „ „ „ . . . | „ 5.—/— | |
| Eisenwinkel „ „ „ . . . | „ 5.—/— | |

*H. Ronnebeck.*

## IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburgh, Anfang Juli.

Während vor einigen Wochen eine allgemeine Besserung des Eisenmarktes in Sicht schien und die Beschäftigung der Werke überall entschieden lebhafter geworden war, ist neuerdings die Stimmung wieder etwas weniger vertrauensvoll. Hier wird Bessemereisen zu 9,30 $ verkauft, während Knüppel auf etwa 14,25 $ stehen. Die Ausfuhr spielt täglich eine gröfsere Rolle, namentlich hat Japan grofse Posten von Schienen und gufseisernen Röhren aufgenommen, und neuerdings soll sogar ein Posten Walzdraht nach dort gegangen sein, was durchaus nicht unwahrscheinlich ist, da bekannt ist, dafs Fabricanten bestrebt sind, die Draht- und Drahtstiftenfabrication dort einzuführen. Nach Australien sind grofse schmiedeiserne Rohrleitungen für die Goldfelder in Aussicht. Eine wesentliche Stütze hat die Ausfuhr dadurch erhalten, dafs ausnahmsweise billige Frachten namentlich von Chicago aus bewilligt werden, doch bringt dies andererseits eine grofse Unsicherheit in das Geschäft. —

Aus dem Süden wird bestätigt, dafs die New Yorker Firma Rogers, Brown & Co. von der Tennessee Coal, Iron and Railroad Company 100000 t Roheisen auf Speculation zum Wiederverkauf nach Europa abgeschlossen hat; die Hälfte davon ist Giefsereiroheisen, für welches 6 bis 6¼ $ je nach Qualität gezahlt ist, und die andere Hälfte graues Puddelroheisen zu 5¾ $.

# Industrielle Rundschau.

### Actiengesellschaft Harkort in Duisburg a. Rhein.

Gewinn- und Verlust-Conto weist für 1896 einen Gewinnüberschuſs nach von 248 266,99 ℳ, welcher sich zusammensetzt: aus dem Gewinnvortrage von 1895 = 5 744,00 ℳ, und aus dem Reingewinn von 1896 = 242 522,99 ℳ. Nach Abzug der Gewinnantheile für Aufsichtsrath, Vorstand und Beamte von 16 552,30 ℳ verbleiben zur Gewinnvertheilung 8 % auf die Vorrechts-Actien und 7 % auf die Stamm-Actien, sowie ein Vortrag auf neue Rechnung von 6 714,69 ℳ. In den Werkstätten der Gesellschaft nahm der Betrieb gegen das Vorjahr zu, namentlich im Walzwerk; dagegen sank er auf den Baustellen auf nahezu die Hälfte, was hauptsächlich durch die vorgeschriebenen Liefertermine bedingt wurde. Die im Brückenbau erzielbaren Preise blieben fortgesetzt ungenügende. Bei den Walzwerk-Erzeugnissen waren sie zwar höher, aber durch die gleichfalls gestiegenen Rohmaterialpreise für uns dennoch keine nutzbringenden. Im Brücken- und Wagenbau erreichte der Versand die Höhe von 13 434 553 kg. Hierin waren enthalten an Theilen, welche von den Bestellern fertig beigeliefert wurden und wenig Bearbeitung erforderten 1 445 300 kg, so daſs davon als erzeugt nur zu betrachten sind 11 989 253 kg.

### Cartonnagen-Maschinenindustrie u. Façonschmiede, Actiengesellschaft in Berlin.

Es ergiebt sich für 1896/97 für die Gesellschaft ein Gewinn von 62005,45 ℳ, für welchen folgende Verrechnung vorgeschlagen wird: Abschreibungen 15 757,56 ℳ, Tilgung des halben Verlustes der Gesellschaft für Cartonnagenindustrie O. & M. Schubert bei Abrechnung mit derselben 7235,48 ℳ, Ausgleich des Emissionskosten- und Convertirungskostenconto 14 056,85 ℳ, Ausgleich des Hypothekenregulirungsconto 10 662,75 ℳ, zusammen 47 712,64 ℳ. Um die alsdann verbleibenden 14 292,81 ℳ würde sich die bestehende Unterbilanz von 222 115,98 ℳ auf 207 823,17 ℳ ermäſsigen.

### Kölnische Maschinenbau-Actiengesellschaft.

Das Ergebniſs der Bilanz für 1896 ist ein Bruttogewinn von 216 913,01 ℳ. Die Abschreibungen betragen 159 713,22 ℳ, es bleibt somit ein Ueberschuſs von 57 199,79 ℳ, welcher zur Verringerung des vorjährigen Verlustsaldos zu verwenden ist.

Ueber das abgelaufene Geschäftsjahr äuſsert sich der Bericht wie folgt: „In den ersten acht Monaten liefen Aufträge in erfreulichem Umfange ein, weniger augenehm blieb dabei auch diesmal wieder die auf dem Gebiete des Maschinenbaues schon so häufig erörterte Thatsache, daſs die Verkaufspreise trotz der regeren Nachfrage gedrückte blieben. Nachdem dann im September die Reorganisationsfrage in Fluſs kam, bewirkte die sich daran knüpfende öffentliche Erörterung, daſs ein Theil unserer Kundschaft mit gröſseren Bestellungen zurückhaltender wurde, aus Besorgniſs, daſs die Entwicklung der Verhältnisse unserer Gesellschaft die Erfüllung der nothwendigen Garantieverbindlichkeiten erschweren oder gar unmöglich machen könnte. Auch auf die Umgestaltung unserer inneren Einrichtungen muſste die Unsicherheit der Zukunft naturgemäſs lähmend einwirken. Denn soweit Instandsetzungsarbeiten, Verbesserungen an den Betriebsmaschinen und dergleichen nicht bereits bis zum September durchgeführt bezw. eingeleitet waren, muſsten wir uns nach dieser Zeit die gröſste Zurückhaltung auferlegen. Es war deshalb nicht wohl möglich, schon im Berichtsjahre erhebliche Ersparnisse an den Betriebsausgaben zu erzielen. Auſserdem waren unter den zur Abrechnung gelangten gröſseren Aufträgen einige, deren Uebernahme bereits 1894 zu dem damals sehr niedrigen Preise an der Grenze der Selbstkosten erfolgt war und deren Ausführung sich unter dem Einflusse, welchen die steigende Conjunctur auf die Höhe der Gestehungskosten ausübte, äuſserst schwierig und in zwei belangreichen Fällen sogar verlustbringend gestaltete. Diesen beiden Umständen und den bereits früher besprochenen mifslichen Verhältnissen einer Abtheilung unserer Gieſserei ist es zuzuschreiben, daſs der Reingewinn sich trotz der anschnlichen Höhe des Umsatzes verhältnifsmäſsig gering gestellt hat. So bedauerlich diese Thatsache an sich ist, so birgt sie doch andererseits in sich auch die Gewähr dafür, daſs die nunmehr seit dem 23. Januar d. J. gesicherte Reorganisation und die dadurch ermöglichte Verbesserung unserer Betriebseinrichtungen, Ermäſsigung unserer Gestehungskosten u. s. w. zum Ziele, d. h. zur Gesundung der Gesellschaft führen werden, sofern nicht eben widrige Umstände ganz ungewöhnlicher und unberechenbarer Art sich dem entgegenstellen.

Ueber die Gestaltung des laufenden Geschäftsjahres ein Urtheil zu fällen, möchte verfrüht erscheinen, immerhin darf erwähnt werden, daſs die Bemühungen, die gegen Ende des Vorjahres im Eingang der Aufträge entstandenen Lücken auszufüllen, von gutem Erfolge begleitet waren, wie die oben benannten Ziffern und der Vergleich mit dem Vorjahre darthun, und daſs hiernach gute Aussichten auf eine rege Thätigkeit für das laufende Jahr bestehen. Die neuen Betriebseinrichtungen werden dabei in diesem Jahre allerdings kaum in gröſserem Maſse einwirken können, da bei der Beschaffung dieser Einrichtungen die betheiligten Werke durchgängig noch längere Lieferfristen fordern, als den Mittheilungen unseres Generaldirectors in der letzten auſserordentlichen Generalversammlung zu Grunde gelegt waren, so daſs die Fertigstellung der neuen Einrichtungen sich zum Theil bis zum Beginn des neuen Jahres hinaufziehen wird. Als eine besonders erfreuliche Erscheinung müssen wir schlieſslich noch das warme Interesse erwähnen, welches ganz besonders in den letzten Monaten aus dem Kreise unserer alten Kundschaft, dem nunmehr hoffentlich zum Guten gewendeten Geschicke unserer Gesellschaft, entgegengebracht worden ist und in welchem man einen Beweis dafür erblicken darf, daſs die technischen Leistungen der Kölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft ein festes Band des Vertrauens zwischen ihr und der Kundschaft geschaffen haben, welches auch der Zukunft hoffentlich zu gute kommen wird.“

### Maschinen- und Armaturenfabrik vorm. C. Louis Strube, Actiengesellschaft zu Magdeburg-Buckau.

Der Bericht für 1896 wird wie folgt eingeleitet:

„Das abgelaufene Geschäftsjahr hat uns befriedigende Fortschritte vorzugsweise in der Armaturenabtheilung gebracht, und wir verdanken es besonders dieser Specialität, daſs dieses Jahr besser als das vorangegangene abschliefst. Die Erweiterung unseres Kundenkreises und dementsprechend auch die Vermehrung von Aufträgen in Armaturen veranlafste uns, weitere Specialmaschinen und Werkzeuge dafür

anzuschaffen, die theils bereits dem Betriebe übergeben, theils aber noch in Bestellung sind. Ferner wird auch eine Vergrößerung unserer Metallgießerei ausgeführt. Auch in der Pumpenabtheilung haben wir eine ansehnliche Steigerung unseres Absatzes zu verzeichnen, besonders wurden uns gegen Ende des Jahres größere Pumpenaufträge ertheilt. Im ganzen ist es uns gelungen, den Ausfall an Aufträgen der Zuckerindustrie, die auch in ihrer heutigen Lage noch wenig Aussichten bietet, durch Aufträge aus anderen Industrien zu ersetzen. Wenn trotzdem das Jahr nicht so gewinnbringend ist, wie nach dem Umfange der Aufträge zu erwarten stand, so hat dies hauptsächlich seinen Grund in den höheren Preisen, die wir für Materialien anzulegen hatten, während unsere Verkaufspreise sich nicht besserten. Von anderen Factoren, die das Resultat ungünstig beeinflußten, sind die bedeutenden Modellunkosten, die gänzlich abgeschrieben wurden, hervorzuheben. Hierbei ist noch zu bemerken, daß der Zugang auf Modelle nur die Ausgabe für Preiscourant-Modelle umfaßt, während die Kosten für andere neue Modelle aus dem Betriebe gedeckt wurden.

Nach Abschreibungen von 43 594,57 ℳ verbleibt ein Reingewinn von 54 932,84 ℳ, dessen Vertheilung wir wie folgt vorschlagen: Ueberweisung an den gesetzlichen Reservefonds 2 746,64 ℳ, Tantième an den Aufsichtsrath und die Direction 6 394,63 ℳ, 3 % Dividende 45 000 ℳ, Gewinn-Vortrag aufs neue Jahr 791,57 ℳ, zusammen 54 932,84 ℳ."

## Oberschlesische Eisenbahnbedarfs-Actiengesellschaft „Friedenshütte".

Dem Bericht für 1896 entnehmen wir:

„In dem Jahre 1896 haben sich die Conjunctur-verhältnisse für fast sämmtliche unserer Erzeugnisse in 'erfreulicher Weise entwickelt, so daß, nachdem die Fabricationsschwierigkeiten, mit welchen wir im Jahre 1895 zu kämpfen hatten, behoben worden sind, wir mit einem nicht unbefriedigenden Resultat vor unsere Herren Actionäre treten können. Für die Darstellung von Roheisen ist eine Ermäßigung der Selbstkosten zu verzeichnen gewesen, sich ergebend aus der Inbetriebsetzung der Seilbahn, welche einen Theil der zur Verkokung bestimmten Kohle von der Brandenburg-Grube unserer Koksanlage zuführt. Werbend für 1897 wird der Bau zweier neuer Koksofengruppen werden, da nach deren im December des Berichtsjahres erfolgten Fertigstellung die von Dritten immer noch käuflich aufzunehmenden Koksmengen verhältnißmäßig vermindert und die Neben-Erzeugungs-Gewinnungs-Anlagen entsprechend erweitert werden konnten. Das Stabeisengeschäft wies bei Beginn des Berichtsjahres einen vorzüglichen, gegen den gleichen Zeitraum der Vorjahre wesentlich erhöhten Beschäftigungsgrad auf, welcher in gleichem Umfange auch während des ganzen Berichtsjahres nur mit der naturgemäßen Abschwächung, wie solche bei Einbruch des Winters mit Rücksicht auch auf die bevorstehenden Jahresinventuren sich immer bemerkbar macht, angedauert hat. Wenn dabei die zeitweise überaus rege Nachfrage keinerlei irgendwelche Preisausschreitungen zur Folge gehabt hat, so darf dieses Verdienst dem Verbande beigemessen werden, unter dessen Herrschaft sich die Preise in stetiger Entwicklung eben nur so weit erhöht haben, als dies mit Rücksicht auf die sich fortwährend vertheuernden Rohmaterialien nothwendig war. Den gleich günstigen Verlauf wie das Inlandsgeschäft hat auch der Absatz nach dem Ausland genommen. Das Geschäft in Eisenbahnmaterial ist überaus rege gewesen. Die Bestellungen, welche insbesondere in den Jahren 1893 und 1894 so erheblich eingeschränkt waren, sind den Werken wieder im reichlichen Maße zugeflossen. Im engsten Zusammenhange damit steht auch die wesentlich höhere Erzeugung des in Friedenshütte belegenen Stahlwerks. Nicht ohne Interesse dürfte als Beweis für die stetige Entwicklung speciell dieser Abtheilung die Thatsache sein, daß das Stahlwerk, welches seit 1885 im ordnungsmäßigen Betriebe, an der Hand der vielfach vorgenommenen Verbesserungen, seine Erzeugung um ungefähr das Achtfache, und zwar von 18 660 t Blöcke in 1885, ganz successive auf 140 272 t in 1896 steigern konnte. Das Geschäft in Blech gestaltete sich bei günstigen Absatzverhältnissen, insbesondere nach dem Auslande, quantitativ und preislich recht befriedigend.

| | |
|---|---|
| Es ergiebt sich ein Reingewinn von . . | 1 551 481,15 ℳ |
| Abschreibung . . . . . | 825 403,88 „ |
| | 726 077,27 ℳ |

Von dem zuzüglich des Vortrages aus 1895 verbleibenden Gewinn von 742 088,11 ℳ würden darnach zur Dotirung des Reservefonds von 726 077,27 ℳ 5 % = 36 303,86 ℳ und zur Zahlung von Tantième für den Aufsichtsrath und Vorstand der Gesellschaft 10 % von 726 077,27 = 72 607,72 = 108 911,58 ℳ abgehen. Von dem Betrage von 633 176,53 ℳ würde alsdann die Dividende in der vorgeschlagenen Höhe von 5 % mit 600 000 ℳ in Abzug zu bringen sein, so daß auf neue Rechnung 33 176,53 ℳ vorzutragen wären."

## Rümelinger Hochöfen.

Der Bericht an die Versammlung vom 26. Juni besagt, daß bei einem jetzigen Actienkapital von 4½ Millionen Frcs. 15 % Dividende vorgeschlagen werden, nachdem 56 100 Frcs. zur Tilgung von Obligationen, 400 000 Frcs. für Neubauten in Rümelingen und Oettingen (außerdem sind noch 525 000 Frcs. Aufgeld für die neuen 2/4 Millionen Actien für denselben Zweck verwendet worden), 41 985 Frcs. zur Reserve benutzt und 82 271 Frcs. und entsprechende Dotation an Aufsichtsrath und Direction vertheilt waren.

## Zwickauer Maschinenfabrik.

Der Bericht für 1896/97 lautet im wesentlichen wie folgt:

„Im verflossenen, am 30. April beendigten Geschäftsjahr sind wir ununterbrochen in zufriedenstellender Weise beschäftigt gewesen, so daß wir stets mit Ueberstunden arbeiten mußten, um die eingegangenen Aufträge erledigen zu können. Den gestiegenen Rohmaterialienpreisen entsprechend, haben wir auch für unsere fertigen Fabricate höhere Preise erzielt, obgleich wir auch einige Ordres, um der Concurrenz die Spitze zu bieten, mit bescheidenem Nutzen übernahmen. Der Bruttogewinn belänft sich auf 110 407,01 ℳ. Nach Abzug der Generalunkosten im Betrage von 37 080,01 ℳ und der erforderlichen Abschreibungen von 14 227 ℳ verbleibt ein Reingewinn von 59 100 ℳ, von denen laut § 8 der Statuten 5 % = rund 3190 ℳ dem Reservefonds — welcher sich nunmehr auf 130 190 ℳ stellt — sowie contractlich und statutarisch 2955 ℳ Tantième dem Aufsichtsrathe und 2955 ℳ der Direction zu gewähren sind. Als vertheilbarer Reingewinn verbleiben nun 50 000 ℳ; wir schlagen vor, dieselben mit 6⅔ % Dividende = 20 ℳ pro 1 Actie zur Ausschüttung zu bringen. Die gegenwärtige Beschäftigung ist ebenfalls eine befriedigende, da der vorliegende Auftragsbestand die volle Inanspruchnahme aller unserer Branchen auf Monate hinaus sichert."

# Vereins-Nachrichten.

## Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

### Protokoll über die Vorstandssitzung zu Düsseldorf am 5. Juli 1897.

Die Herren Mitglieder des Vorstandes waren zu der Sitzung durch Rundschreiben vom 11. und vom 23. Juni eingeladen, und es war die Tagesordnung wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Schreiben des Hrn. Geheimrath Dr. Wedding, betr. die Errichtung eines internationalen sidero-chemischen Laboratoriums.
3. Angebot einer Versicherungsgesellschaft, betr. Haftpflichtversicherung.
4. Tarife im Verkehr von Rheinland-Westfalen und Oberschlesien nach Oesterreich-Ungarn.

Anwesend sind die HH. Comm.-Rath Servaes, Vorsitzender, Geheimrath Jencke, Comm.-Rath C. Lueg, Comm.-Rath Weyland, Generaldirector Wiethaus, Generaldirector Tull, E. Poensgen, Comm.-Rath H. Lueg, Landtagsabgeordneter Bueck, E. Guilleaume, Ingenieur Schrödter als Gast, Dr. Beumer, geschäftsführendes Mitglied.

Entschuldigt haben sich die HH. Ed. Boecking, Finanzrath Klüpfel, Ed. Klein, Generaldirector Fritz Baare, Generaldirector Kamp, Comm.-Rath Brauns, Eug. v. d. Zypen.

Vor Eintritt in die Tagesordnung heifst der Vorsitzende das neu eingetretene Vorstandsmitglied Hrn. E. Guilleaume herzlich willkommen und spricht die Zuversicht aus, dafs dessen Mitarbeit der Gruppe zum Vortheil gereichen werde.

Zu 1 der Tagesordnung macht Dr. Beumer Mittheilung von zwei Schreiben des Ministeriums für Handel und Gewerbe, betreffend die Absatzverhältnisse in Mexico und die Errichtung eines französischen Musterlagers in New-Orléans.

Er weist sodann darauf hin, dafs die Firma Fried. Krupp eine aufserordentlich interessante Statistik über die Bedeutung der Gewerbegerichte für den Bereich ihrer Werke veranstaltet habe. Es wird beschlossen, die gleichen Erhebungen für die sämmtlichen Werke der Nordwestlichen Gruppe für die Jahre 1893 bis 1896 in die Wege zu leiten und das Kruppsche Schema zu Grunde zu legen.

Zu 2 der Tagesordnung wird einstimmig erklärt, dafs die niederrheinisch-westfälische Grofseisen- und Stahlindustrie an der Errichtung eines internationalen sidero-chemischen Laboratoriums kein Interesse habe.

Zu 3 liegen sehr günstige Angebote der „Kölner Unfall-Versicherungs-Actien-Gesellschaft" zu Köln und der „Alliance" in Berlin, betreffend Haftpflichtversicherung für die Werke der Nordwestlichen Gruppe vor, welche angenommen werden. Eine nähere Mittheilung hierüber wird den Werken seiner Zeit unmittelbar gemacht werden.

Zu 4, Tarife von Oberschlesien nach Oesterreich-Ungarn, ist seitens der Königlichen Eisenbahndirection in Essen an die Gruppe nachfolgende Anfrage gerichtet worden:

„Für Eisen und Stahl, Eisen- und Stahlwaaren bestehen im Verkehr von Rheinland-Westfalen nach Oesterreich-Ungarn seit Jahren ermäfsigte Frachtsätze, indem den Tarifen für die deutschen Strecken folgende Einheitssätze zu Grunde gelegt sind:

2,8 ₰ für Eisen des Spec.-Tarifs I } f. d. tkm u. zuzüglich
und 2,2 „ „ „ „ „ II } 6 ₰ Abfertigungsgebühr.

Seitens der oberschlesischen Eisenindustrie ist wiederholt der Antrag gestellt worden, für den Verkehr von Oberschlesien nach Oesterreich-Ungarn die gleiche Ermäfsigung eintreten zu lassen.

Die Antragsteller berufen sich auf die Thatsache, dafs die Frachtsätze von Oberschlesien nach Oesterreich (namentlich Böhmen) trotz der theilweise viel niedrigeren Entfernungen erheblich höher seien, als diejenigen von Rheinland-Westfalen, und heben hervor, dafs unter diesen Umständen ein Absatz oberschlesischer Erzeugnisse nach Westösterreich als gänzlich ausgeschlossen betrachtet werden müsse. Beispielsweise beträgt die Fracht Hamm-Carlsbad bei einer Entfernung von 588 km für Eisen u. s. w. des Specialtarifs I 188 und des Specialtarifs 7 II 152 ₰ für 100 kg, während sich die Fracht Gleiwitz-Carlsbad bei nur 560 km Entfernung auf 283 bezw. 222 ₰ stellt.

Bei Einrechnung der für Rheinland-Westfalen bestehenden Einheitssätze würden sich die letzteren Frachtsätze auf 214 bezw. 172 ℳ ermäfsigen, mithin auch demnach immer höher bleiben als die von Rheinland-Westfalen.

Dem Antrag läfst sich unseres Erachtens eine gewisse Berechtigung nicht absprechen, da Oberschlesien der Wettbewerb auf seinem natürlichen Absatzgebiet, als welches Oesterreich-Ungarn doch anzusehen ist, füglich nicht durch eine einseitige tarifarische Begünstigung Rheinland-Westfalens erschwert bezw. unmöglich gemacht werden darf.

Bevor wir indessen zu dem Antrage Stellung nehmen, möchten wir in Rücksicht auf die bestehenden Wettbewerbsverhältnisse der rheinisch-westfälischen Industrie dem Verein Gelegenheit geben, sich zu der Frage zu äufsern.

Wir ersuchen daher ergebenst, uns Ihre Meinung gefälligst recht bald zukommen zu lassen."

Es wird beschlossen zu antworten, dafs durch Ausdehnung dieser Tarife auf den Verkehr von Oberschlesien für die rheinisch-westfälische Industrie zwar Verschiebungen eintreten würden, dafs die Gruppe aber nichtsdestoweniger gegen eine solche Ausdehnung nichts einzuwenden habe.

Schlufs der Sitzung Nachmittags 3 Uhr.

| Der Vorsitzende: | Der Generalsecretär: |
|---|---|
| gez. *A. Servaes,* | gez. *Dr. W. Beumer,* |
| Kgl. Commerzienrath. | M. d. A. |

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Friedrich W. Werlisch †.

Am 13. Juni wurde uns unser treues Mitglied Friedrich W. Werlisch, Hüttendirector zu Rosenberg (Oberpfalz), mitten aus voller Thätigkeit plötzlich durch den Tod entrissen.

Er wurde geboren am 26. Januar 1834 zu Uslar am Solling im Harz als Sohn des Bergraths Friedrich Werlisch; nach Vollendung der Gymnasialstudien zu Clausthal besuchte er zunächst das Polytechnikum in Hannover und ging von dort an die Bergakademie in Clausthal, wo er seine theoretischen Studien nach Ablegung des berg- und hüttenmännischen Ingenieurexamens beschlofs. Infolge der Verbindungen seines Vaters wurde ihm der Zutritt zu den staatlichen Harzer Berg- und Hüttenwerken ermöglicht, wo er seiner praktischen Ausbildung als Hüttenmann oblag. Nach mehreren Studienreisen, die zum Theil ins Ausland führten, nahm Werlisch vorübergehend Stellung auf westfälischen und rheinischen Hütten, bis er im Jahre 1863, also vor nahezu 34 Jahren, als junger thatkräftiger Ingenieur in die Dienste der Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte in Bayern eintrat, um dort die Leitung der damals neuen, aber noch kleinen Hochofenanlage zu Rosenberg zu übernehmen. Bei all den vielen Wandlungen, welche die Maxhütte in dieser langen Zeit durchzumachen hatte, war er stets in so hervorragender Weise betheiligt, dafs ihm sehr bald eine wichtige und einflufsreiche Vertrauensstellung übertragen wurde, welche er bis zu seinem Ableben mit seinen umfassenden technischen Kenntnissen, mit seinem unermüdlichen Fleifs und unentwegtem Pflichteifer im vollsten Mafes ausfüllte.

Aber nicht allein als Beamter in seiner dienstlichen Stellung, auch als Mensch hat er stets verstanden, sich die Achtung, Freundschaft und Anhänglichkeit aller Derjenigen in hohem Grade zu erwerben, welche je in seinem wirkungsreichen Leben mit ihm in Berührung kamen, insbesondere bei all seinen Collegen nah und fern.

Im Jahre 1865 verheirathete sich Werlisch mit Fräulein Bertha Credner, Tochter des Pastors Credner in Linden bei Hannover, welcher überaus glücklichen Ehe 6 Kinder entsprossen.

Im Frühjahr 1897 fing er an zu kränkeln, ohne jedoch seinem Leiden gröfsere Bedeutung beizumessen. Am 13. Juni, einige Tage bevor er sich zur Herstellung seiner Gesundheit in ein Bad begeben wollte, verschied er unerwartet schnell an einem Herzschlag.

Sein Andenken wird in unserem Verein wie in den Herzen seiner Freunde fortleben.

Möge ihm die Erde leicht sein!

---

**Auszug aus dem Protokoll der Vorstandssitzung vom 29. Juni 1897, Nachmittags 3 Uhr, zu Düsseldorf.**

Anwesend die HH.: C. Lueg (Vorsitzender), Ed. Elbers, F. Asthöwer, Dr. Beumer, R. M. Daelen, E. Klein, L. Metz, O. Offergeld, O. Helmholtz, Dr. H. Schultz, Fr. Springorum, E. Schrödter.

Entschuldigt die HH.: Brauns, Thielen, Blafs, Bueck, Haarmann, Kintzle, Krabler, Lürmann, Maceo, Massenez, Schröder, Servaes, Weyland.

Das Protokoll wurde geführt durch den Geschäftsführer E. Schrödter.

Die Tagesordnung lautete:

1. Vertheilung der Aemter im Vorstand; Wahl der Rechnungsprüfer für 1897.
2. Corporationsrechte, Hausbau und Einrichtungen.
3. Annahme einer Stiftung.
4. Beschickung des Congresses des Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik in Stockholm und des geologischen Congresses in St. Petersburg.
5. Berathung über Zeit und Tagesordnung der nächsten Hauptversammlung.
6. Sonst etwa vorliegende Angelegenheiten.

Verhandelt wurde wie folgt:

Vor Eintritt in die Tagesordnung begrüfst der Vorsitzende das neu eingetretene Vorstandsmitglied Hrn. Springorum; alsdann erinnert er daran, dafs der Verein vor wenigen Tagen sein hochgeschätztes Ehrenmitglied Ritter Peter von Tunner* durch Tod verloren habe: er fordert die Versammlung auf, sich zu Ehren des Dahingeschiedenen von den Sitzen zu erheben. (Geschieht.)

* Vergl. S. 521 vorige Nummer.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung wird zunächst in Gemäfsheit des § 12 der Satzungen die Wahl der Vorsitzenden durch Stimmzettel vorgenommen. In der Wahl, bei welcher die HH. R. M. Daelen und Springorum die Zählung besorgen, werden einstimmig wiedergewählt: Hr. Commerzienrath C. Lueg-Oberhausen als Vorsitzender, Hr. Commerzienrath H. Brauns als I. Stellvertreter des Vorsitzenden, Hr. A. Thielen als II. Stellvertreter des Vorsitzenden. Darauf überträgt in Gemäfsheit des § 14 der Vorstand die Kassenführung des Vereins für das Geschäftsjahr unter lebhafter Anerkennung seiner bisherigen aufopferungsvollen Thätigkeit auf diesem Gebiet wiederum Hrn. Ed. Elbers in Hagen i. W. In den Vorstandsausschufs (§ 11) werden gewählt die drei Vorsitzenden, Hr. Asthöwer und Hr. Bergrath Krabler; die literarische Commission soll wiederum aus dem Vorstandsausschufs und den HH. Lürmann und Offergeld bestehen; zu Rechnungsprüfern werden die HH. Coninx und Vehling gewählt.

Zu Punkt 2 nimmt Versammlung Kenntnifs von dem Eingang eines Schreibens des Hrn. Regierungspräsidenten von Düsseldorf, in dem eine Allerhöchste Cabinetsordre mitgetheilt wird, die dem Verein die Rechte einer juristischen Person ertheilt. Versammlung beschliefst, die neuen Satzungen, versehen mit einer Einleitung, den Mitgliedern mitzutheilen.*

Ueber den Hausbau berichtet der Geschäftsführer, dafs die baulichen Veränderungen fertig seien und er noch mit der Einrichtung und Ausstattung beschäftigt sei. Versammlung beschliefst alsdann, im Hausflur des Geschäftshauses eine Gedenktafel anzubringen, durch welche der Stiftungsvorgang festgelegt werden soll.

Zu Punkt 3 nimmt Versammlung mit hoher Freude davon Kenntnifs, dafs der verdiente Ehrenvorsitzende des Vereins, Hr. Geh. Commerzienrath Leopold Hoesch, als Zeichen wohlwollender und sympathischer Zuneigung dem Verein eine, dessen Zwecke und Ziele fördernde Summe von 60 000 *M* nach einer mündlichen Mittheilung seines Sohnes, des Hrn. Wilh. Hoesch, zu überreichen vorhabe, und ermächtigt den Vorsitzenden zur Annahme des Geschenks. Der Vorstand beauftragt alsdann den Vorsitzenden und die Geschäftsführung, zur Verwaltung der Stiftung besondere Satzungen in Uebereinstimmung mit den Wünschen des Stifters festzusetzen.

Zu Punkt 4 beschliefst der Vorstand, den Congrefs des „Internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik“ in Stockholm nicht zu beschicken, beauftragt dagegen den Geschäftsführer, an der Versammlung des deutschen Verbandes in Frankfurt a. M. theilzunehmen. Zu einem Antrage, betreffend vereinsseitige Beschickung des geologischen Congresses in St. Petersburg, bewilligt Versammlung 2000 *M* und überläfst die weiteren Verhandlungen der Geschäftsführung.

Zu Punkt 5 nimmt Versammlung in Aussicht, die nächste Hauptversammlung im November oder December d. J. abzuhalten; über die zu haltenden Vorträge werden bestimmte Beschlüsse nicht gefafst.

Zu Punkt 6 wird beschlossen, dafs die Mitgliedschaft in der Regel eine persönliche sein soll.

Da Weiteres nicht zu verhandeln war, erfolgte Schlufs um 6½ Uhr.

---

Indem ich mir gestatte darauf hinzuweisen, dafs nach § 15 der Vereinssatzungen die jährlichen Vereinsbeiträge im voraus einzuzahlen sind, ersuche ich die Herren Mitglieder ergebenst, den Beitrag für das laufende Jahr in der Höhe von 20 *M* an den Kassenführer, Hrn. Fabrikbesitzer Ed. Elbers in Hagen i. W., gefälligst einzusenden.

Der Geschäftsführer *E. Schrödter.*

---

## Personalnachricht.

Hr. Director Märklin vom Peiner Walzwerk hat die Stellung als Generaldirector der Borsig-Werke in Oberschlesien angenommen. Das Peiner Walzwerk sucht für Hrn. Märklin einen geeigneten Ersatz, wie aus dem Inseratentheile zu ersehen ist.

---

## Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Baus, Paul,* Mannheim, Vertreter des Eisen- und Stahlwerks Hoesch, Act.-Ges. in Dortmund.

*Danilow, Iwan,* Ingenieur, Brjanskscke Hütte, Ekaterinoslaw, Rufsland.

*Fijalek, J.,* Ingenieur, Betriebsleiter der Koksanstalt am Ignazschacht Ellgoth bei Mähr.-Ostrau.

*Henrion, J.,* Ingenieur, Luxemburg.

*Müller, Carl,* Director, Peggau.

*Mukai, Dr. Th.,* Tokio Kaigunzoheisho, Akabane, Tokio (Japan).

*Pagenstecher, E.,* in Firma Martin & Pagenstecher, Köln, Deutscher Ring Nr. 20.

*Prochaska, Ernst,* Room 831, Carnegie Building, Pittsburg, Pa.

*Thiry, Jos.,* Ingénieur, Nr. 49 Avenue Van Volxem, Forest-lez-Bruxelles (Belgien).

*Uehling, Edward A.,* 314 Sussex Avenue, Newark, N.-Y., Un. St.

Neue Mitglieder:

*Bierbach, J. G.,* in Firma Westfälisches Drahtgeflechtwerk, Haspe i. W.

*Döderlein, Max,* Ingenieur der Hahnschen Werke, Act.-Ges., Düsseldorf-Oberbilk.

*Molien,* Ingenieur des Nicopol-Mariupoler Berg- und Hüttenwerks, Mariupol (Rufsland).

*Weiskopf, Alois,* Hüttenchemiker der Witkowitzer Bergbau- und Eisenhüttengewerkschaft, Witkowitz, Mähren.

*Werlisch, Hermann,* Ingenieur der Maximilianshütte, Rosenberg (Oberpfalz, Bayern).

Ausgetreten:

*Disch, H. Paul,* Duisburg.

---

* Ist bereits durch eine Beilage zu vorigem Heft geschehen. Sollte aus Versehen ein Mitglied die Satzungen nicht erhalten haben, so bittet der Geschäftsführer um gefl. Benachrichtigung.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 15.** **1. August 1897.** **17. Jahrgang.**

## Alexander Thielen †.

Mit tiefer Trauer haben wir den grofsen Verlust zu verzeichnen, welchen die deutsche Eisenindustrie durch das am 20. Juli d. J. zu Heidelberg erfolgte Hinscheiden des Generaldirectors der Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb „Phönix“ in Laar bei Ruhrort, Alexander Thielen, erlitten hat.

Alexander Thielen war am 3. Mai 1841 als einer der begabten Söhne des preufsischen Feldpropstes gleichen Namens in Düsseldorf geboren. Nachdem er frühzeitig die Schulen absolvirt hatte, trat er im Herbst 1858 in die Styrumer Eisenindustrie ein, arbeitete dort zwei Jahre praktisch und studirte dann drei Jahre auf der Bergakademie in Clausthal und ein ferneres Jahr, in dem er gleichzeitig der Militärpflicht genügte, auf der Hochschule in Berlin. Gegen Ende des Jahres 1864 nahm er eine Betriebsassistentenstelle auf der Zinkhütte in Letmathe an und folgte dann 1865 einem Rufe aus Swansea in Südwales, um in die

Dienste von Sir Hussey Vivian einzutreten. Dort blieb er bis März 1870 und ging alsdann nach Südafrika im Interesse der Cape Copper Mining Co. (Lim.). Im Frühjahr 1873 kehrte er nach Deutschland zurück und nahm die Stelle eines Directors der Actiengesellschaft für Bergbau und Hüttenbetrieb „Phönix“ in Laar bei Ruhrort ein. In dieser verantwortungs-

vollen Stelle war er bis zu seiner Erkrankung thätig; hier entfaltete er seine glänzenden Geistesgaben, seine Energie und seine Leutseligkeit, und im Verein mit seinen Collegen in der Direction hat er die Gesellschaft durch schwierige Zeiten zu ihrer heutigen Blüthe gebracht und sie zu einem der bedeutendsten Unternehmen dieser Art gestaltet, das sich im In- und Auslande eines wohlberechtigten hohen Rufs erfreut.

Neben seiner Wirksamkeit in der Direction genannten Hüttenwerks war Thielen mit Vorliebe und ausgesprochenem Erfolg im öffentlichen Leben, namentlich im Interesse gemeinsamer Bestrebungen der deutschen Eisenwerke, thätig. Frühzeitig erkannte er, dafs das Heil der deutschen Eisenindustrie, für deren zunehmende Erzeugungsmengen es zeitweise schwierig war, lohnenden Absatz zu finden, nicht in gegenseitiger Bekämpfung und Aufreibung, sondern in der Vereinigung der widerstrebenden Elemente zu suchen sei. Zur Lösung dieser Aufgabe war er vermöge seiner Persönlichkeit besonders begabt; neben gewinnender Liebenswürdigkeit verfügte er über überzeugende Beredsamkeit, welche, unterstützt durch kraftvolle Energie, ihn manches Ziel erreichen liefs, das Andere zwar als wünschenswerth angestrebt, aber als hoffnungslos aufgegeben hatten. Um die Mitte der 80er Jahre schuf er den rheinisch-westfälischen Roheisenverband, aus dem später das Roheisensyndicat hervorging; von der Gründung dieses segensreichen Verbands bis zu seinem Tod war er dessen verdienter Vorsitzender. In den Jahren 1884 und 1885 war er Vicepräsident der internationalen Schienengemeinschaft, und auch in vielen anderen Verbänden war er mit Erfolg thätig.

Dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute" gehörte er seit dessen Begründung als thätiges Mitglied des Vorstands und des Vorstandsausschusses und seit einer Reihe von Jahren als stellvertretender Vorsitzender an. Als eine grofsere Zahl der Vereinsmitglieder im Jahre 1890 eine Reise nach den Vereinigten Staaten von Nordamerika unternahm, da trat er an die Spitze der Reisegesellschaft, und in dankbarer Erinnerung ist bei allen Theilnehmern die Würde und Festigkeit, mit welcher er unermüdlich die deutsche Nationalität bei den damaligen internationalen Versammlungen vertrat, und die liebevolle Fürsorge, mit welcher er um das Wohl seiner Begleiter bemüht war. Auf dem internationalen Congrefs in Pittsburg führte er den Vorsitz; die englische Sprache beherrschte er in gleicher Weise wie die deutsche. In Anerkennung seiner Verdienste wurde ihm damals der Rothe Adlerorden IV. Klasse verliehen, dem im vorigen Jahre beim Kaiserbesuche auf der Hütte „Phönix" die III. Klasse derselben Auszeichnung mit der Schleife gefolgt war. Obwohl er kerndeutsch war und nirgendwo Hehl aus seiner begeisterten Anhängerschaft an seinem Vaterlande machte, genofs er im Ausland überall eine hohe Beliebtheit, die auch dazu führte, dafs er vor sechs Jahren Mitglied des Councils des „Iron and Steel Institute" wurde. In seltenem Mafse verstand es Thielen aber auch, die auf internationalem Gebiete bestehenden Gegensätze geschickt auszugleichen, die gemeinsamen Berührungspunkte aufzusuchen und enge Verbindungen mit den ausländischen Fachgenossen herzustellen.

Auch dem Gemeinderath und Kreisausschufs seines Wohnsitzes hatte er mit Erfolg in einer lange Reihe von Jahren seine Thätigkeit gewidmet.

Ein tückisches Leiden, dessen Anfänge sich bereits vor Jahren gezeigt hatten, und dessen Folgen zwangen ihn, gegen Ende vorigen Jahres in ein südliches Klima sich zu begeben, vergeblich suchte er dann in Baden-Baden und Heidelberg Heilung; am 21. Juli Nachmittags wurde er, den wir vor Jahresfrist scheinbar noch als das Bild kraftstrotzender Gesundheit und Lebensfröhlichkeit unter uns sahen, durch einen sanften Tod von seinen Schmerzen in den Armen seiner Gattin erlöst, welche ihn mit aufopferungsvoller Hingabe bis zur schweren Abschiedsstunde gepflegt hatte. Gebeugt durch unsäglichen Schmerz beklagt sie mit zwei lieblichen Töchtern den Verlust des liebevollen Gatten, des an Herzensgüte überreichen Haupts der Familie. In tiefer Trauer reiht sich ihr an die grofse Zahl der Freunde, die einen treuen, hochverehrten Freund von vornehmer Gesinnung und zuverlässigem Charakter verloren haben.

Den deutschen Eisenhüttenleuten ist nun sein geschätzter Rathschlag, sein klares Verständnifs für grofse Gesichtspunkte verloren und in ihrer Reihe eine schmerzliche Lücke gerissen.

Des Herrn Wege sind unerforschlich. Der theure Verblichene sicherte sich die Ehre, wir bewahren ihm ein treues Angedenken.

Have pia anima!

# Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen.

Bekanntlich werden heute die Erzeugnisse der Walzwerksindustrie fast stets mit einer Garantie verkauft, welche dahin lautet, dafs gewisse Proben anstandslos ausgeführt werden. Ein Theil dieser Proben wird auf der Zerreifsmaschine vorgenommen und wird meistens verlangt, dafs die Dehnung eine untere Grenze nicht unterschreitet, während die zulässige Festigkeit durch eine obere und untere Grenze festgelegt wird. Mittels dieses Spielraumes soll nicht nur den unvermeidlichen Schwankungen bei der Herstellung des Materials Rechnung getragen werden, sondern auch den Unterschieden der einzelnen Zerreifsmaschinen. Zur genaueren Kenntnifs der Gröfse dieses letzteren Unterschiedes möge die folgende Arbeit dienen.

Das Blechwalzwerk Schulz-Knaudt i. Essen a. d. Ruhr kaufte sich von den 3 Concurrenzwerken Thyssen & Co. in Mülheim a. d. Ruhr, dem Hörder Bergwerks- und Hüttenverein in Hörde und von Fried. Krupp in Essen a. d. Ruhr je ein Flufseisen-Feuerblech 1 m × 2 m × 15 mm. Qualitätsbedingung 34 bis 40 kg/qmm Festigkeit und 25 % Minimaldehnung; ein viertes Blech von gleichen Dimensionen und gleicher Qualitätsbedingung walzte Schulz-Knaudt selbst.

Aus diesen 4 Blechen wurden je 9 Probestreifen geschnitten und zwar in Abmessungen wie Fig. 1 zeigt. Zuvor hatte der vereidete Abnehmer L. Kruft in Essen dieselben mit seinem Stempel versehen. Die 4 Streifen Nr. 1 wurden nicht benutzt, sondern für den Fall in Reserve gehalten. Die Gruppe-Streifen 2, 4, 5, 7 und 9 wurden durch Schulz-Knaudt warm gerade gerichtet und nach den bekannten Vorschriften im kalten Zustande gefräst, so dafs die Walzhaut vollkommen unverletzt blieb, während die Gruppen 3, 6 und 8 vorläufig nicht weiter behandelt wurden. Hierauf wurden die Streifen 5 und 9 von dem Herrn Kruft auf der Zerreifsmaschine des Walzwerks in gewohnter Weise zerrissen. Dann wurde die Streifengruppe 4 und 6 dem Mech. techn. Laboratorium der Königl. techn. Hochschule zu München übersandt. Streifengruppe 2 und 3 wurde der Kgl. mech. techn. Versuchsanstalt Berlin-Charlottenburg zugestellt, während die Materialprüfungs-Anstalt am schweiz. Polytechnikum in Zürich Gruppe Nr. 7 und 8 erhielt. Diese Laboratorien nahmen nun Zerreifsproben vor, nachdem sie die Gruppe roher windschiefer Streifen gefräst hatten und ein Geraderichten vorhergegangen war. Die Walzhaut war auch hier wie gewöhnlich unverletzt geblieben. Charlottenburg und Zürich nahmen dieses Richten im warmen Zustande vor, während München kalt richtete. Die Querschnitte aller Streifen hatten vor dem Einspannen einen Inhalt von etwa 400 qmm; die Körnerentfernung betrug 200 mm. Die Ergebnisse der Zerreifsversuche sind in der Tabelle dargestellt, während Fig. 2 eine graphische Darstellung giebt. Das obere Linienbündel bezieht sich auf die Festigkeit, das mittlere auf die Dehnung, das untere auf die Zeit, wobei bemerkt wird, dafs diese letzteren Zeitangaben bei Kruft sämmtlich fehlen und ebenfalls bei Charlottenburg, bei einer Probe von Schulz Knaudt, nicht vorhanden sind. Die verticalen ausgezogenen Linien beziehen sich auf die Proben,

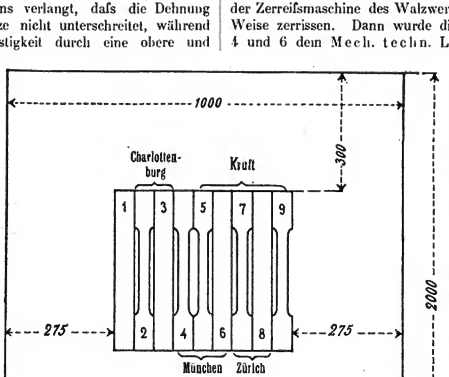



Fig. 1. Die als fertige Probestäbe gezeichneten Streifen sind bei Schulz-Knaudt gerichtet und bearbeitet. Die übrigen Streifen sind in den betreffenden Versuchsanstalten gerichtet und bearbeitet.

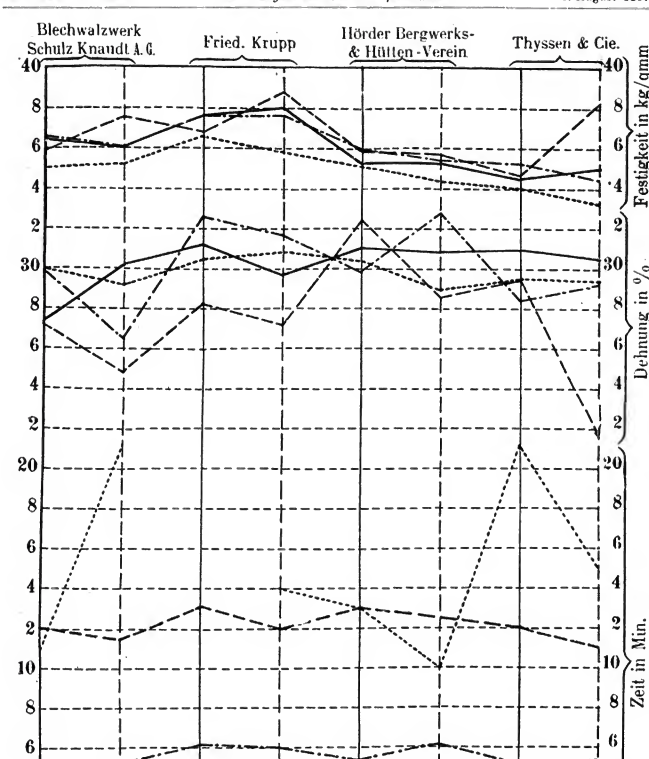



Fig. 2. Die auf den ausgezogenen Verticalen liegenden Proben sind bei Schulz-Knaudt gerichtet und bearbeitet. Die auf den gestrichelten Verticalen liegenden Proben sind in den betreffenden Versuchsanstalten gerichtet und bearbeitet.

die bei Schulz Knaudt warm gerade gerichtet und dann gefräst wurden. Die gestrichelten Verticallinien zeigen die Streifen, die von den Versuchsanstalten bearbeitet wurden, nachdem sie auch an diesen Anstalten gerichtet waren. Dies Richten geschah, wie bereits erwähnt, in Charlottenburg und Zürich im warmen Zustande, während München dies in kaltem Zustande vornahm. Den wesentlichen Einfluſs des Kalt- und Warm-Richtens ersieht man deutlich aus dem Diagramm. Die langgestrichelte

| | Blechwalzwerk Schulz Knaudt, Act.-Ges. | | Fried. Krupp | | Hörder Bergwerks- und Hüttenverein | | Thyssen & Cie. | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kruft | 36,4 | 36,1 | 37,6 | 38,0 | 35,2 | 35,2 | 34,5 | 35,0 | Festigkeit in kg/qmm |
| Charlottenburg | 35,0 | *35,2* | 36,6 | *35,9* | 35,1 | *34,4* | 34,0 | *33,3* | |
| Zürich | 36,6 | *36,0* | 37,6 | *37,7* | 36,0 | *35,4* | 35,2 | *34,5* | |
| München | 35,9 | *37,5* | 36,8 | *38,7* | 35,9 | *35,7* | 34,7 | *38,2* | |
| Kruft | 27,4 | 30,2 | 31,2 | 29,7 | 31,0 | 30,8 | 31,0 | 30,5 | Dehnung in % |
| Charlottenburg | 30,0 | *29,2* | 30,5 | *30,9* | 30,4 | *29,9* | 29,5 | *29,4* | |
| Zürich | 29,9 | *26,6* | 32,6 | *31,7* | 29,9 | *32,7* | 28,4 | *29,2* | |
| München | 27,2 | *24,9* | 28,2 | *27,2* | 32,4 | *28,6* | 29,4 | *21,4* | |
| Kruft | — | — | — | — | — | — | — | — | Zeit in Minuten |
| Charlottenburg | 11,0 | *21,0* | — | *14,0* | 13,0 | *10,0* | 21,0 | *15,0* | |
| Zürich | 5,2 | *5,2* | 6,1 | *6,0* | 5,4 | *6,1* | 5,2 | *5,4* | |
| München | 12,0 | *11,5* | 13,0 | *12,0* | 13,0 | *12,5* | 12,0 | *12,0* | |

Die Proben mit gerade gedruckten Zahlen sind bei Schulz-Knaudt gerichtet und bearbeitet. Die Proben mit schräg gedruckten Zahlen sind in den betr. Versuchsanstalten gerichtet und bearbeitet.

Münchener Linie zeigt bei den punktirten Verticalen ganz charakteristische bedeutende Schwankungen, und zwar steigt die Festigkeit, während die Dehnung fällt. Der Unterschied der 4 Zerreifsmaschinen beträgt durchschnittlich 2 kg, im höchsten Falle 4,9 kg, im niedrigsten Falle 0,9 kg. Bei der Dehnung ergiebt sich der gröfste und kleinste Unterschied zu 9,1 % und 2,5 %, der Durchschnitt zeigt 4,4 %. Läfst man die kalt gerichteten Münchener Streifen bei diesem Vergleich aufser acht, so werden die Schwankungen viel geringer, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

Festigkeitsunterschied

| | kleinster | durchschnittl. | höchster |
|---|---|---|---|
| Sämmtliche Proben sind in Betracht gezogen | 0,9 kg | 2,0 kg | 4,9 kg |
| Die von München kalt gerichteten Streifen sind aufser acht gelassen | 0,9 „ | 1,3 „ | 2,1 „ |

Dehnungsunterschied

| | kleinster | durchschnittl. | höchster |
|---|---|---|---|
| Sämmtliche Proben sind in Betracht gezogen | 2,5 % | 4,4 % | 9,1 % |
| Die von München kalt gerichteten Streifen sind aufser acht gelassen | 1,3 „ | 2,9 „ | 4,4 „ |

Die Zeit der Versuchsdauer, welche ganz wesentliche Unterschiede zeigt, spielt augenscheinlich nur eine geringe Rolle. Aehnlichkeiten zwischen der Zeitlinie und den Linien für Festigkeit und Dehnung sind nicht vorhanden.

Zieht man nun in Betracht, dafs die drei erwähnten Versuchsanstalten in ihren Einrichtungen unbedingt als musterhaft gelten müssen, und deshalb Nachlässigkeitsfehler bei Ausführung dieser Arbeiten absolut ausgeschlossen sind, so kommt man zu dem Ergebnifs, dafs bei unseren besten Zerreifsmaschinen Schwankungen von etwa 2,5 kg Festigkeit bezw. 5 % Dehnung trotz sorgfältigster Bedienung nicht zu vermeiden sind.

Der grofse Einflufs des Geraderichtens, d. h. ob dasselbe im kalten oder warmen Zustande geschieht, tritt beim Vergleich der Münchener Resultate auch scharf ins Licht. Jedes kalte Richten ist ein Bearbeiten des Materials. So gut wie ein Draht beim Kaltziehen härter wird, gerade so wird auch ein Probestreifen beim Kaltrichten härter. Ferner ist zu berücksichtigen, dafs in der Nähe der Scheerkante die Structur des Bleches stets zerstört ist. Wird nun der windschiefe Streifen kalt gerade gerichtet, so pflanzt sich diese Zerstörung weiter fort, was vermieden wird, wenn das Richten im warmen Zustande geschieht. Die Gröfse des Einflusses des Kaltrichtens hängt von Umständen ab, die ganz bedeutenden Schwankungen ausgesetzt sind. Der Grund zu diesen Schwankungen liegt nämlich in dem jeweiligen Zustande der Scheermesser, mit denen die Streifen abgetrennt werden. Die Messer mögen zum Schneiden der Bleche noch sehr gut sein, aber sie können dann zum Abtrennen von schmalen Probestreifen, die kalt gerichtet werden sollen, durchaus unbrauchbar sein. Einen noch gröfseren Einflufs auf den Ausfall der Scheerkante und der windschiefen Form der Streifen hat die Bedienungsmannschaft der Scheere. Aus diesen Gründen ist es unbedingt zu vermeiden, Probestreifen, die beim Abtrennen windschief geworden sind, kalt gerade zu richten. Ein Abtrennen der Streifen durch Hobeln oder Sägen ist bei den heutigen Werkseinrichtungen vollkommen ausgeschlossen. Bei dieser Art Trennung ist ja allerdings ein Warm-Geraderichten unnöthig; aber die Zahl der Zerreifsproben müfste dann um das Hundertfache verkleinert werden, wenn diese zeitraubende Art der Probenahme eingeführt würde; dies letztere liegt aber weder im Interesse des Verfertigers noch in dem des Käufers und noch weniger des späteren Besitzers des Kessels.

Der Grund, weshalb München kalt gerichtet hat, ist wohl darin zu suchen, dafs viele ältere Abnahmevorschriften jedes Warmbehandeln der abgetrennten Probestreifen unbedingt verbieten; eine Mafsregel, die bei Schienen, Achsen, Bandagen

und bei stählernen Guſs- und Schmiedestücken jeder Art unbedingt am Platze ist. Die Streifen können hier, ohne sie zu richten, kalt abgefräst werden, und jede warme Behandlung würde sofort eine wesentliche Aenderung der Probe gegen das Werkstück hervorrufen. Die neueren Abnahmevorschriften stehen principiell auf demselben Standpunkte, machen aber für Bleche eine Ausnahme und schreiben hier ein Warm-Geraderichten ausdrücklich vor, wodurch, wie bereits gesagt, die Veränderung, die der Probestreifen gegen das Blech beim Abschneiden erfahren hat, wieder aufgehoben wird. Der Unterschied zwischen kalt und warm gerichteten Stücken beträgt bei München 1,7 kg durchschnittlich, geringster Unterschied — 0,2 kg (und zwar in diesem Falle ausnahmsweise negativ),* und höchster 3,5 kg. Was die Dehnung angeht, so haben die warm gerichteten Streifen durchschnittlich 3,8 %, im Höchstfalle 8 % und im Niedrigstfalle 1 % mehr erreicht. —

Hin und wieder findet man bei den Constructeuren ein ängstliches Anklammern an eine 3-, 4- oder 5fache Sicherheit, infolge davon werden die zulässigen Grenzwerthe der Festigkeit zu eng gezogen. Der Verein deutscher Eisenhüttenleute, der Ingenieurverein und die Kesselvereine haben bei Grobblech einen Spielraum von 6 kg gegeben; berücksichtigt man, dafs die besten Zerreifsmaschinen Schwankungen von 2,1 kg geben, so vermindert sich der Spielraum von 6 kg auf 1,8 kg, womit die Walzwerke zu rechnen haben.

Seit einiger Zeit sind in den betreffenden Kreisen bekanntlich Bestrebungen aufgetaucht, sämmtliche Abnahmebedingungen auf internationalem Wege gleichförmig zu gestalten; ob bei den Compromissen, die man vielleicht dabei eingehen mufs, es möglich ist, den heute in Deutschland vielfach gebräuchlichen Spielraum von 6 kg zu vermindern, mag der Leser selbst entscheiden.

*O. Knaudt.*

* Es scheint hier der Fall eingetreten zu sein, dafs die Vergröfserung der Zerstörung an der Scheerkante, welche die Festigkeit herunter bringt, gröfser gewesen ist, als der Einflufs des Kalt-Geraderichtens, welcher die Festigkeit steigen läfst. Bei der Dehnung wirken diese beiden Einflüsse nicht gegeneinander, sondern im selben Sinne, hier wirkt ihre Summe, und nicht, wie bei der Festigkeit, ihre Differenz.

# Verschiedenes über Martinofenbetrieb.

(Beitrag zur Besprechung des Berichts von Hrn. Director **Springorum**, vorgetragen in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute am 25. April 1897.)

Da der Berichterstatter in der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisenhüttenleute in Düsseldorf am 25. April d. J. selbst die Ergänzung seines Berichtes durch die Besprechung wünschte, wir fernab vom Sitz des Vereins wohnhaften Mitglieder aber nur selten anders in die Discussion eingreifen können, als durch Vermittlung unserer Zeitschrift, so möge mir gestattet sein, auf die in Nr. 10 dieses Jahrgangs behandelten Gegenstände in Nachfolgendem zurückzukommen.

Wenn ich bei dieser Gelegenheit viel von mir selbst spreche, so möge es entschuldigt werden, da ja das Wesen einer solchen Discussion es mit sich bringt, dafs man Selbst-Erlebtes, -Erfahrenes und -Gedachtes vorbringt und mehr der persönlichen Auffassung als einer objectiven Beurtheilung Ausdruck giebt. —

Die für den Martinöfner in jeder Hinsicht brennende Frage, welcher Gaserzeuger für ihn am besten sei, liefert den Beweis, dafs ähnliche Bedürfnisse unter oft verschiedenen Verhältnissen zu ähnlichen Einrichtungen führen. Ich habe schon im Jahre 1893, nachdem ich mehrere Jahre versucht hatte mit Seiller'schen Schachtgeneratoren und Schlackenschmelzen zu arbeiten, dies schliefslich aufgegeben und bin, ohne ein Vorbild zu haben, zu einer Generatorform gelangt, die der in Abbildung 13 auf Seite 396 dieses Jahrgangs dargestellten sehr nahe kommt. Sie besitzt den glockenförmigen Mantelverschlufs mit Wasserabdichtung, ist aber mit einem Planrost versehen, der aus 40 mm im Quadrat starken Stäben besteht. Zum Abschlacken wird 150 mm höher ein falscher Rost quer über den Hauptrost, und zwar von beiden Seiten, geschlagen. Ich hatte wohl ursprünglich auch einen Treppenrost im Sinne, scheute jedoch die Unbequemlichkeit, dafs die untereinander liegenden Treppen verschieden lange Treppenplatten bedingten und für jede Gattung Reserveplatten hätten vorgesehen werden müssen. Zur Zuleitung des Windes dient ein Kanal an der Innenseite des Blechmantels, der, von oben herab bis zum Rost führend, im Mauerwerk ausgespart ist und durch ein an den Mantel von innen angenietetes Blech gebildet wird. Ein solcher Generator von 1,5 m lichter Weite lieferte das Gas für einen Martinofen von 7000 kg Einsatz. Er wurde mit eiförmigen Briketts beschickt. Die Kohle, aus welcher die Briketts erzeugt werden, ist sehr zerreiblich, so dafs anfänglich mit viel Flugstaub zu kämpfen war. Ich half mir dadurch, dafs ich zu jedem Ofen einen zweiten gleich grofsen

Generator stellte, so dafs mit der Windpressung auf die Hälfte heruntergegangen werden konnte, wodurch der Uebelstand fast ganz behoben wurde. Bezüglich des Taylorschen Generators möchte ich die Angabe, dafs 200 im Betrieb seien, mit Vorsicht aufnehmen. Ich hatte mir nach der ersten Veröffentlichung Bayards Mühe gegeben, einen Taylorgenerator zu Gesicht zu bekommen. Die Solvay Comp. verweigerte mir die Besichtigung, und obwohl mir Hr. Bayard versprochen hatte, mich zu verständigen, sobald ein eben in der Gegend von St. Etienne in Aufstellung befindlicher in Betrieb käme, erfuhr ich später nichts mehr davon. Gelegentlich einer Reise in Sachsen sah ich ein Exemplar, doch aufser Betrieb, und erfuhr, dafs man damit grofse Schwierigkeiten gehabt habe. Die maschinelle Vorrichtung versagte den Dienst, und die ist doch die Hauptsache an dieser Construction.

Bei der Neuanlage der Martinhütte in Resicza, die im Jahre 1896 vollendet wurde, war ich wegen Raummangels genöthigt, von den Generatoren mit Blechmantel abzugehen und vier Schächte nebeneinander in einem Block zu vereinigen (Abbild. 1 bis 3). Die Roste wurden auch als Planroste ausgebildet, da sich diese für Briketts bewährt hatten. Jeder Schacht ist unter der Rostebene durch eine schwache Kreuzmauer in vier gleiche Abtheilungen zerlegt, wodurch der Rost in vier kleinere, leicht zu bedienende Roste zerfällt. Die Stäbe liegen vorne auf einem Balken, mit dem hinteren Ende auf der Kreuzmauer, die dort mit einer eisernen Platte armirt ist. Die auf der Platte liegen bleibende Asche schützt sie vor dem Verbrennen. Die Breite der Roste ist durch diese Untertheilung so gering, dafs das Reinigen sehr rasch geht. Zur Windzuführung dient ein vierkantiges Gufseisenrohr mit entsprechenden seitlichen Oeffnungen, welches Rohr zum Theil die Kreuzmauer bildet. Die Windleitung mündet von aufsen in dieses Rohr und wird durch elektrisch angetriebene Enke-Ventilatoren gespeist. Der Aschenfall ist etwas unter die Thüröffnung vertieft, um Wasser aufnehmen zu können, welches den Hauptzweck hat, durch Verdunstung die Roste zu kühlen.

Zum winddichten Abschlufs des Aschenfalles dienen je zwei gufseiserne Thüren auf den zwei gegenüber liegenden Seiten eines jeden Schachtes; die Thüren haben 600 mm Breite und Mortonverschlufs. Diese nicht allzugrofse Oeffnung erwies sich als ausreichend, um den Rost noch gut bedienen zu können, und hatte den Vortheil, dafs die Arbeiter nicht zu sehr durch die strahlende Wärme einer grofsen Fläche belästigt wurden.

Zum Aufgichten des Brennstoffes dient ein Klappenapparat, dessen Füllkasten in eine Haube mit seitlicher Oeffnung endet, die mit einer Mortonthüre verschliefsbar ist. Diese Anordnung gestattet ein bequemes Füllen der Kasten mittels der Schaufel.

Die Verbindung der Schächte mit der Gasleitung wird durch Muschelschieber aus Blech hergestellt, die ein absolut sicheres Absperren eines jeden Schachtes einzeln gestatten, übersichtlich und leicht zu reinigen sind. Zugleich ersetzen sie in wirksamer Weise Explosionsklappen, da sie nur lose aufliegen. Alle Einzelheiten sind aus der Abbildung ersichtlich.

Zum Umsteuern fanden in Resicza in letzter Zeit durchweg Muschelschieber Anwendung, die in verschiedenen Anordnungen, wie es gerade jeweilig die Kanalführung erforderte, ausgeführt wurden. Sie haben sich vorzüglich bewährt, sie vertragen selbst ein häufiges Glühendwerden, sind sehr leicht in Ordnung zu halten und arbeiten nach jahrelangem Betrieb tadellos. Ich verweise diesbezüglich auf meine früheren Mittheilungen,* in denen die Einrichtung der Muschelschieber eingehend beschrieben ist. Ausgemauerte Hähne sind meines Wissens in ganz Oesterreich wieder aufgegeben worden, da eine gute Dichtung schwer zu erzielen war und ihr Gewicht besonders für gröfsere Oefen allzu bedeutend wurde.

Bezüglich der Kamine möchte ich bemerken, dafs ich es für völlig ausreichend halte, für mehrere Oefen einen einzigen Kamin anzuordnen. Wenn ich mich recht entsinne, ist es die ältere Anschauung, dafs jeder Martinofen seinen eigenen Kamin haben müsse. Bei den zwei neuen Anlagen, die ich in Resicza ausführte, bediente ein Kamin drei Martinöfen für 7000 kg Einsatz und aufserdem einen Gufsstahlschmelzofen, ein zweiter Kamin drei Martinöfen für je 16000 kg Einsatz und überdies eine Reihe von Trockenkammern. Ich habe nie Anstände mit dem Essenzug gehabt. Allerdings müssen in einem solchen Fall die Abmessungen entsprechend sein. Beide Kamine waren 50 m hoch. Der Querschnitt richtet sich nach Zahl und Gröfse der Oefen und mufs reichlich bemessen sein.

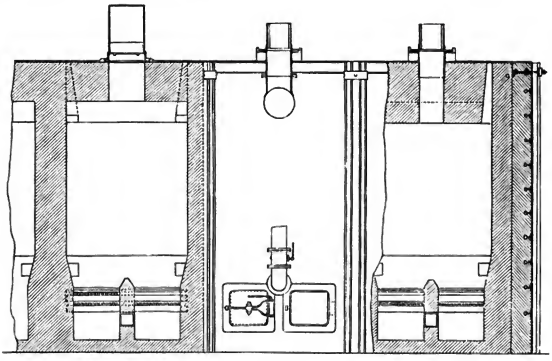
Die Entlastung des basischen Futters, oder richtiger die Unabhängigkeit des Gewölbes von der Haltbarkeit der basischen Seitenwände, halte ich auch für wichtig und habe dieselbe schon bei der ersten basischen Zustellung in Resicza durch eine eigenartige Gewölbeconstruction erzielt, die von Gouvy** beschrieben wurde.

So vortheilhaft es ist, sowohl den Herd von den Kammern als auch diese selbst voneinander unabhängig zu machen, so glaube ich doch, dafs der Batho-Ofen darin zu weit geht. Die ausstrahlende Wärme der Blechummantelung ist wegen der zu geringen Manerstärken sehr bedeutend, giebt daher nicht nur zu grofsen Wärmeverlusten Veranlassung, sondern erzeugt auch in der Umgebung des Ofens eine Temperatur, die dem Arbeiter seine an sich schon schwere Arbeit zu einer Qual macht. Wollte man die Ausmauerung

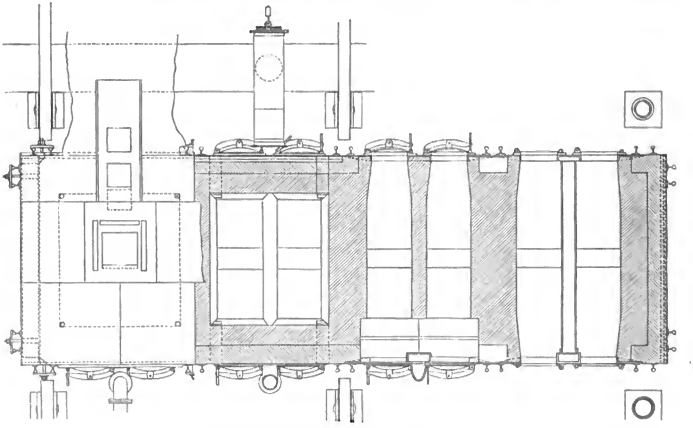
* „Stahl und Eisen" 1895, S. 268.
** „ „ „ 1889, S. 396.

stärker machen, so erhalten die Blechmäntel einen so bedeutenden Umfang, dafs die Anordnung Schwierigkeiten macht und den Zugang zum Ofen erschwert, da diese Blechmäntel ja bis in die Höhe der Ofengewölbe geführt zu werden pflegen.

Dafs man die Ofengewölbe heute höher zieht als früher, mag wohl der Anregung Friedr. Siemens zu danken sein, man wäre aber sicher auch ohne diese dazu gelangt, oder ist es auch, da das allmählich üblich werdende Besetzen des Ofens mit dem ganzen Einsatz einer Hitze, der mitunter sehr voluminös ist, grofse Ofenräume erforderte. Dafs es nicht die „freie Flammenentfaltung“ welche keine ausreichenden Mittheilungen vorzuliegen scheinen, will ich mir erlauben, die Herstellung derselben, wie ich sie in Resicza ausgebildet habe, zu erläutern. — Resicza verfügt



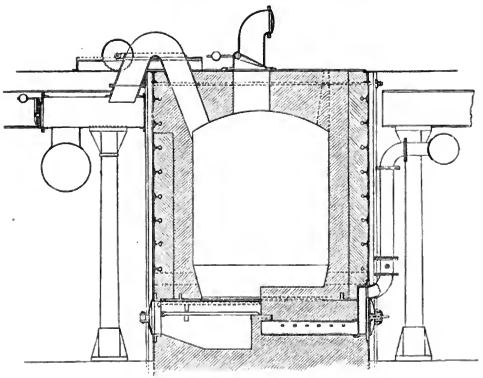
Abbild. 1.



Abbild. 2.

allein war, die zu den hochgezogenen Ofengewölben geführt hat, beweist der auch vom Herrn Berichterstatter angeführte Umstand, dafs man durchweg trachtet, die Flamme scharf auf das Bad zu führen. Bezüglich der Magnesitböden, über über einen vorzüglichen Dolomit, der bei Armónis an der Linie der Königl. ungarischen Staatsbahn Temesvár-Orsova in mächtigen Stöcken ansteht. Er ist grobkrystallinisch und entspricht seine Zusammensetzung jener des krystallisirten

Minerales.* Er sintert schwer und steht in dieser Beziehung dem reinen Magnesit nahe. Dagegen ist er selbstverständlich gegen Kieselsäure sehr empfindlich. Anfänglich wurde der Dolomit im



Abbild. 3.

Flammofen, später im Schachtofen gebrannt, wobei er, wenn die Temperatur ausreichend war, schwarz und hart wurde; bei niedriger Temperatur blieb er gelb und liefs sich leicht in Krystallkörner zerreiben, welche bis zu Erbsengröfse erreichten. Er wurde auf einer Weidknechtschen Schlagstiftenmühle System Loisean mit 4 mm weiten Rostspalten gemahlen und mit gut ausgekochtem Theer gemengt. Der Ofenboden wurde mit glühenden Eisenstöfseln eingestampft. Auch zum Verschliefsen des Abstiches diente die gleiche Masse, die aber nicht so plastisch war, wie die in Thomashütten übliche Dolomit-Theermasse. Für den letzteren Zweck machten sich die Verunreinigungen des gebrannten Dolomits mit Kohlenresten vom Schachtofenbrennen unangenehm fühlbar, da diese gerne ein Durchbrennen des Abstiches verursachten. Dies und die lästige Arbeit des Theerkochens, bei welcher die Arbeiter infolge des Theerdampfes häufig Erkrankungen der Augen davontrugen, sowie die Unsicherheit der Arbeit, sobald der Theer nicht gänzlich wasserfrei wurde, da dann der Dolomit zu Staub zerfiel, waren die Veranlassung, dafs man für die erste Herstellung der Böden vom Dolomit abging und zum Magnesit griff. Nach einigen Versuchen, diesen mit etwas Thon vermengt aufzustampfen, was einmal gut, ein andermal minder gut gelang, gelangte ich zu folgender Methode. Der Boden wurde erst mit Magnesitziegeln gepflastert und dann das Ofengewölbe fertiggestellt und der Ofen auf Gas gesetzt. Sobald das Magnesitpflaster gute Hitze hatte, wurde mit dem Eintragen gemahlenen Magnesits, dem etwas Thon oder besser gemahlene Bodenreste der früheren Hüttenreise oder auch basische Herdofenschlacke beigemengt war, begonnen. Die Lagen wurden nur wenige Centimeter stark genommen und bei den ersten mehr, bei den folgenden immer weniger Flufsmittel zugemengt. Jede folgende Lage wurde erst eingetragen, nachdem die vorhergehende gut gesintert war, was mit einer leichten Krücke festgestellt wurde. Die Kruste mufste glashart sein und durfte sich nicht durchbrechen lassen, die Oberfläche derselben eine dünne Schlackendecke zeigen, sich „schmieren". Diese Arbeit wurde fortgesetzt, bis der Boden die gewünschte Stärke, etwa 150 mm über dem Pflaster hatte, wozu drei Tage nöthig waren. Die so hergestellten Böden halten vorzüglich. Für die regelmäfsigen Ausbesserungen wurde jedoch nach wie vor Dolomit verwendet, der aber nicht mehr gebrannt war, sondern im rohen Zustand vermahlen wurde. Die Verwendung von rohem Dolomit hat unstreitige Vortheile. Man erspart die Brennkosten, das Mahlen geht leichter, weil der ungebrannte Stein weicher ist, es giebt weniger Verstaubung und keine Verunreinigung durch Kohlenreste, das Mehl kann gefahrlos selbst im Regen aufbewahrt werden. Die Verwendung ungebrannten Dolomits wurde zuerst von H. Gustav Katzetl, Inspector in Diosgyör, durchgeführt, durch dessen Güte ich darauf aufmerksam gemacht wurde. Der ungebrannte Dolomit wurde selbst zum Verdämmen des Abstiches verwendet und zwar mit sehr gutem Erfolg, sobald man die Vorsicht gebrauchte, ihn durch ein feines Sieb zu werfen, so dafs keine gröfseren Körner als 4 mm darin enthalten waren. Das Mehl wurde nur mit Wasser angefeuchtet. Theer braucht man gar nicht mehr.

Mit Bezug auf die mechanischen Einrichtungen bei den Martinöfen scheint der Berichterstatter zu bedauern, dafs uns Amerika darin so weit voraus ist. Es sind daran wohl nur die Erzeugungsverhältnisse schuld. Die hohen Arbeitslöhne zwingen den amerikanischen Ingenieur, auf Einrichtungen zu sinnen, die menschliche Kraftleistung zu ersetzen. Diese Einrichtungen bezahlen

* Seine Zusammensetzung ist: $SiO_2 = 5{,}00$, $Fe_2O_3 + Al_2O_3 = 1{,}10$, $CaO = 30{,}5$, $MgO = 17{,}96$, Glühverlust ($CO_2$) 45,44 %.

sich aber nur bei grofsen Erzeugungsmengen, daher die Ungeheuerlichkeit beider. Diese Voraussetzungen fehlen in Europa, sonst hätten unsere Ingenieure gewifs denselben Weg betreten. Ich habe selbst schon im Jahre 1888 den Entwurf eines kippbaren Martinofens in dieser Zeitschrift veröffentlicht,* mit dem vollen Bewufstsein, dafs er in Europa nicht ausgeführt wird. Die verhältnifsmäfsig kleinen Erzeugungsmengen, mit denen wir es hier zu thun haben, lassen es begreiflich erscheinen, dafs man die hohen Anlagekosten scheut. Soviel mir bekannt, sind die Wellmanschen und Campellschen Constructionen jünger.

Angeregt durch die Witkowitzer Beschickungsvorrichtung habe ich in Resicza eine demselben Zweck dienende Einrichtung getroffen, die den Vorzug grofser Einfachheit hat und, wenn auch nicht ganz so viel leistet, wie die grofsen Maschinen, doch eine bedeutende Erleichterung beim Chargiren gewährt. Diese Einrichtung ist auf Seite 14 dieser Zeitschrift vom Jahre 1896 beschrieben, aber schon seit 1892 in Resicza in Verwendung.

Zur Verwendung flüssigen Roheisens im Martinofen möchte ich bemerken, dafs man in Steiermark weit davon entfernt ist, dieselbe aufzugeben, doch beschränkt sich der Vortheil derselben auf Hütten, die mit dem Hochofen so eng verbunden sind, dafs das Eisen direct vom Hochofen flüssig in den Martinofen übertragen werden kann, also kein Umschmelzen nöthig ist. Dieses Eisen darf nicht grau sein, d. h. nicht viel Silicium enthalten, da sonst der Vortheil fraglich wird, weil die Chargendauer dann nicht mehr wesentlich abgekürzt würde. Ist man aus Qualitätsrücksichten gezwungen, im Hochofen mit niedrig silicirter Schlacke und sehr heifs zu arbeiten, so empfiehlt es sich, zur Entsilicirung des Eisens den Converter einzuschalten. Diese Betrachtung führt unmittelbar zu dem nun folgenden Bericht des Hrn. Daelen. Bei dem Lesen desselben konnte ich das Gefühl nicht unterdrücken, dafs unsere Fachgenossen im Deutschen Reiche uns Oesterreicher doch zu sehr als Fremde behandeln, wogegen wir uns als einer Nation angehörend mit ihnen fühlen. Wenn auch die Eisenindustrie in Oesterreich sich nicht so grofsartig entfalten kann wie am Rhein, so hat sie doch einen guten Ruf, und ist unser Wunsch nicht ungerechtfertigt, dafs unsere Fachgenossen im Deutschen Reiche unser nicht vergessen und unsere Bestrebungen gleich denen der Glieder eines einzigen Körpers beurtheilen. Es sei mir daher gestattet, auf das den Hauptheil des Daelenschen Berichts bildende, als „Vorfrischen" bezeichnete Verfahren näher einzugehen.

Durch persönliche Beziehungen bin ich in den Stand gesetzt, die Entstehung und Entwicklung dieses Verfahrens geschichtlich darzustellen. Die ersten Anfänge datiren ziemlich weit zurück. Es war im Jahre 1872, als Hr. Lang, damals Professor an der steiermärkischen landschaftlichen Berg- und Hüttenschule in Leoben, dem damaligen Director der Neuberger Eisenwerke, Oberbergrath Josef Schmidhammer, den Vorschlag machte, das gefrischte Bessemermetall in den Martinofen zu überführen. Er hatte jedoch die Absicht, dies in der Weise zu machen, dafs man in den Martinofen eine Wanne einbaute, ähnlich einer Glasschmelzwanne, und darin den Stahl so „garen" zu lassen wie im Tiegel. Diese Idee deckt sich so ziemlich mit der von Hrn. Daelen eingangs seines Berichts geäufserten. Dafs dies in der von Lang gedachten Weise nicht durchführbar sei, wird jedem Hüttenmanne einleuchten, doch der Gedanke selbst trug Früchte. In der Erkenntnifs, dafs die saure Birnenschlacke, wenn sie wenig Eisenoxydul enthält, dem Metallbad gegenüber sich fast ebenso neutral verhält, wie eine Tiegelwandung, machte man den Versuch, das Convertermetall unmittelbar in den Martinofen einzugiefsen. Man hoffte zugleich, durch Fertigmachen im Martinofen die harten Nummern sicherer zu treffen, als es im Converter gelang. Hrn. Gustav Katzetl und Albert Sailler, die damals als junge Ingenieure im Neuberger Stahlwerk thätig waren, gebührt das Verdienst, den Versuch glücklich durchgeführt zu haben. Im Converter wurde etwas unter die gewünschte Nummer geblasen, das Metall mit einer Pfanne zum Martinofen gefahren, hier mit einer provisorischen sehr einfachen Vorrichtung gehoben und in den Ofen laufen gelassen. Man setzte entsprechend Spiegeleisen zu, wodurch die Schlacke möglichst eisenfrei wurde, und liefs etwa zwei Stunden „abstehen", regulirte die Härte nach der Schmiedeprobe durch weitere Zusätze von Spiegeleisen und Ferromangan, und erzielte auf diese Art ein vorzügliches Material für Klingen, harte Drähte, Gewehrläufe und dergl. Das Verfahren, im Januar 1873 zum erstenmal versucht, wurde in den folgenden Jahren besonders rücksichtlich der mechanischen Einrichtungen vervollkommnet und liefert seither den sehr geschätzten Neuberger Raffinirstahl. Im Jahre 1884 machten der bekannte amerikanische Constructeur M. Wellman und der verstorbene Ingenieur George Götz Studien in Neuberg, die sich auf dieses Verfahren bezogen. Ich erinnere mich noch lebhaft der Unterhaltung, die ich als ganz junger Ingenieur damals mit den beiden Herren führte, wobei es sich um die Frage handelte, ob das gleiche Verfahren auch für weiches Flufseisen mit Vortheil anzuwenden sei. In Amerika wurde dieses Verfahren später als „duplex process" bekannt.

Das „Abstehenlassen" wurde später in Neuberg auch im Converter durchgeführt, und zwar bei weichem Bessemerflufseisen, indem man die Charge

* Jahrgang 1888, Seite 369.

heifs liefs und im halb gekippten Converter mit verdeckter Halsöffnung 30 bis 50 Minuten stehen liefs. Das Flufseisen liefs sich dann trotz sehr niedrigen Kohlenstoffgehalts sehr schön vergiefsen.

Ein anderer Vorläufer des „Vorfrischens“ war das combinirte Bessemer-Thomasverfahren, wie es in Witkowitz vom Jahre 1885 bis 1887 durchgeführt wurde. Man hatte nämlich mit einem für das Thomaseisen zu niedrigen Phosphorgehalt zu kämpfen und mufste daher Eisen mit einem höheren Siliciumgehalt erblasen, als die Oekonomie des Thomasprocesses zuläfst. Es wurde nun das Entsiliciren im sauren Converter vorgenommen, das entsilicirte Metall in den basischen Converter überfüllt und in diesem entphosphort. Dafs der Procefs technisch anstandslos verlief, beweist die zweijährige Anwendung, doch stiegen infolge des doppelten Converterbetriebs die Erzeugungskosten so, das man sich entschlofs, zu dem mittlerweile in Aufnahme gekommenen basischen Martinofenbetrieb überzugehen.

Bei derselben Gelegenheit wurde der grofsartige Versuch mit der Verwendung von Wassergas im Hüttenbetriebe angestellt, der endgültig erweisen sollte, ob dieses als Brenngas im grofsen für metallurgische Oefen ökonomisch zu verwerthen sei oder nicht. Ein zweijähriger Betrieb mit zwei Stahlschmelzöfen und einem Schweifsofen verneinten diese Frage. Diese beiden Oefen waren schon so eingerichtet, dafs man flüssiges Roheisen chargiren konnte, welches mit Hülfe eines Stuckenholzschen Krahns in einer Pfanne zu den hochstehenden Oefen emporgezogen werden sollte. Diese Oefen waren vom 13. September 1886 bis 26. October 1889 im Betrieb und wurde schon im ersten Betriebsjahre versuchsweise flüssiges Roheisen chargirt.

Als Ersatz für die abgerissene Thomashütte wurde das neue Stahlwerk nach den Plänen des Oberingenieurs Sailler erbaut. Sailler ging bei seinem Ofensystem von dem Gedanken aus, durch Verwendung der Gase mit der im Generator erhaltenen Eigentemperatur so viel Abhitze zu erübrigen, dafs ein beträchtlicher Luftüberschufs auf sehr hohe Temperatur erhitzt werden könne. Da die Luft auch mit Gebläsedruck eingeführt werden sollte, so hoffte man ein beschleunigtes Frischen zu erzielen.

Demgegenüber machte Generaldirector Paul Kupelwieser den Vorschlag, zur Beschleunigung des Processes das Roheisen im Converter zu entsiliciren, und auch theilweise zu entkohlen. Im Mai 1888 wurden die darauf abzielenden Versuche in den Wassergasöfen durchgeführt. Das Gelingen dieser Versuche führte zum Bau einer neuen Anlage an Stelle der Wassergasöfen. Es wurden 5 Oefen zu je 20 t Einsatz in eine Reihe so gegen den Converter gestellt, dafs die aus dem Converter mit vorgefrischtem Metall gefüllten Pfannen an Ort und Stelle durch einen hydraulischen Elevator gehoben und unmittelbar vor die Oefen gehoben werden konnten. Die Anlage kam im März 1890 in Betrieb. Bald darauf richtete das Hüttenwerk Trzynietz dasselbe Verfahren ein. Auf beiden Werken wird heute noch danach gearbeitet.

Ich selbst habe, durch das in Witkowitz Gesehene angeregt, bei der Neuanlage der Martinhütte in Resicza das Vorblasen in Aussicht genommen und dort schon den Vorschlag gemacht, fahrbare Converter anzuwenden, um die Ueberfüllpfannen und damit auch Wärme zu ersparen. Zu meinem Bedauern konnte ich mit meinem Vorschlag nicht durchdringen. Dafür wurde zum Vorfrischen eine Bessemeranlage mit drei feststehenden Convertoren ausgeführt. Der Grund war hauptsächlich der, dafs man den Bessemerprocefs nicht gänzlich aufgeben konnte. Dem Gedanken des fahrbaren Converters habe ich aber in „Stahl und Eisen“ 1891 Nr. 7 Ausdruck gegeben und an gleicher Stelle nachzuweisen versucht, inwiefern das „Vorblasen“ die richtigste Art der Vorbereitung für den Martinprocefs ist, und dafs die Verbindung von Schachtofen als Reductionsapparat, Converter als Frischapparat und Martinofen zum Vollenden für jetzt die denkbar vollkommenste Art der Darstellung des schmiedbaren Eisens bildet.

Vorgefrischtes Metall in Blöcke zu giefsen, um diese später kalt zu chargiren, würde ich nicht für ökonomisch halten und lasse es nur für den Fall einer Betriebsstörung gelten. Einer der Hauptvortheile liegt ja in der leichten Chargirung flüssigen Materials. Ueber die Art der sauren Birnenschlacke vom Vorblasen scheint Hr. Daelen nicht gut unterrichtet zu sein, wenn er vorschlägt, sie im Hochofen zu verwerthen. Sie enthält weniger Metall als die gewöhnliche Bessemerschlacke und ist noch viel saurer, was sicher keinen Hochöfner locken wird, sie in seinen Möller aufzunehmen. Was über das Vorblasen von Hrn. Daelen und hier gesagt wurde, steht fast im geraden Widerspruch mit den Ausführungen des Hrn. Thiel. Doch will ich zugeben, dafs an manchen Orten die Verhältnisse so liegen können, dafs der Herdofen mit Vortheil zum Umschmelzen des Roheisens verwendet werden kann. Dies wird der Fall sein, wo die aufgewendete Generatorkohle billiger ist als Cupolofenkoks und die für den Converterbetrieb erforderliche Kesselkohle. In Kladno dürfte dies zutreffen. Ueberdies war die ursprüngliche Anlage der alten zum Umschmelzen des Eisen für den Thomasprocefs dienenden Siemensöfen verlockend, sie auch zum Einschmelzen des Roheisens für den Martinofen zu verwenden. Abbild. 17 Fig. 3 auf Seite 407 von „Stahl und Eisen“ 1897 stellt diese Situation dar. Dafs man damit ein Vorfrischen verbindet, liegt in der Natur der Sache, man kann es schwer umgehen. Ein neuer Procefs ist damit wohl nicht ins Leben getreten. Ich kann mir nicht recht vorstellen, welcher ökonomische Vortheil

darin liegen sollte, wenn man das Eisen aus einem Ofen in den andern laufen und hier weiter frischen läfst, da man dasselbe in dem ersten Ofen ebensogut hätte machen können. Nach den mitgetheilten Ausfällen ist die Erzeugung der beiden zusammen arbeitenden Oefen thatsächlich gröfser, als wenn jeder für sich gearbeitet hätte, bei den Chargen mit hohem Roheisensatz sogar recht ansehnlich. Der Grund hierfür kann nur darin liegen, dafs der grofse Ofen seinen ersten Einsatz, der nicht einmal die Hälfte seiner vollen Charge ausmacht, sehr rasch und heifs einschmilzt. Dies wäre aber ein Fingerzeig, dafs man bisher die Oefen für ihren Einsatz zu klein macht oder letzteren für einen bestimmten Ofen zu grofs nimmt. Bei dieser Gelegenheit mufs ich auf einen Druckfehler aufmerksam machen, der sich in die Berechnung des Geheimraths Dr. Wedding eingeschlichen und zu einer falschen Schlufsfolgerung Veranlassung gegeben hat. Hr. Dr. Wedding rechnet für je 100 kg Roheisen 12,349 kg Eisenoxyduloxyd, zu dessen Reduction 11556 Wärmeeinheiten verbraucht werden. 37505 Wärmeeinheiten werden durch die intermolecnlare Verbrennung in je 100 kg Roheisen erzeugt; es bleiben somit 25949 Wärmeeinheiten für jeden Metercentner Roheisen oder für 20 t = 200 Metercentner 25949 × 200 = 5189800 Wärmeeinheiten, aber nicht 518980. Die Wärmebilanz stellt sich aber dann wie folgt:

| | W.-E |
|---|---|
| In der ganzen Charge von 20 t wurden durch intermoleculare Verbrennung erzeugt . . . . . | 5189800 |
| Die Verbrennung von 20 × 467 kg Kohlen zu je 6000 Calorien Brennwerth liefert | 56040000 |
| Gesammtwärmeerzeugung . . . | 61229800 |

Es beträgt demnach die durch intermoleculare Verbrennung erzeugte Wärmemenge 8,4 % der gesammten Wärmeerzeugung, was gar nicht zu verachten ist, besonders da diese im Bad selbst erzeugte Wärme demselben unmittelbar zu gute kommt und gröfstentheils demselben verbleibt.

Da zum Schmelzen von 20 t Eisen und Erwärmen auf 1800° 11600000 Wärmeeinheiten nöthig sind, so beträgt die durch intermoleculare Verbrennung erzeugte Wärmemenge 44,7 % davon. — Obige 11600000 Wärmeeinheiten sind 18,9 % der erzeugten Gesammtwärme, welcher Effect gut mit auf andere Art gefundenen übereinstimmt. Die übrigen 81,1 % sind Verluste durch Schornstein und Strahlung.

Durch diese Zahlen wird die Temperaturerhöhung des Bades durch intermoleculare Verbrennung sehr verständlich.

Kapfenberg, Juni 1897.

*Wilhelm Schmidhammer.*

# Neuere Arbeiten über Glühfrischen und die Veränderungen der Kohlenstoffformen beim Glühen.

Von **A. Ledebur.**

Ziemlich spärlich ist die Beleuchtung, welche bislang dem Verfahren des Glühfrischens, insbesondere der Darstellung schmiedbaren Gusses, durch die Wissenschaft zu theil wurde. Das Verfahren stammt aus einer Zeit — dem siebenzehnten Jahrhunderte —, wo man zwar schon den Nutzen wissenschaftlicher Forschung für den Eisenhüttenbetrieb erkannt hatte, aber noch nicht die Mittel besafs, diese Forschung auf richtigen Wegen zum Ziele zu führen; da es niemals die Bedeutung verschiedener anderer Verfahren des Grofsbetriebes — des Puddelns, Windfrischens, Martinschmelzens — erlangte, blieb seine Ausübung häufig Empirikern überlassen, welche ihren Vortheil am besten zu wahren glaubten, wenn sie die mit dem Preise zahlreicher Mifserfolge schliefslich erworbenen Regeln thunlichst geheim hielten. Die Folge davon ist, dafs auch jetzt noch Mifserfolge, durch scheinbar unerklärliche Zufälligkeiten hervorgerufen, beim Glühfrischen häufiger vorkommen, als in den meisten übrigen Zweigen des Eisenhüttenbetriebes.

Der werthvollen Untersuchungen Forquignons über das Verhalten des Roheisens beim Glühen in verschiedenen Körpern ist in diesen Blättern, Jahrgang 1886, Seite 380, bereits gedacht worden. Jetzt liegen wiederum aus neuester Zeit einige jenen Gegenstand betreffende Untersuchungen vor. Durch einen Engländer, George Parker Royston, wurde eine Reihe von Versuchen angestellt, über deren Ergebnisse er der letzten Versammlung des Iron and Steel Institute in zwei Abhandlungen: „Schmiedbares Gufseisen“ und „Die Beziehungen des Kohlenstoffs zum Eisen in hohen Temperaturen“ Bericht erstattete. Roystons Ermittelungen erlangen durch den Umstand besonderen Werth, dafs er mit Hülfe eines Le Chatelierschen Pyrometers auch den Einflufs verschiedener Temperaturen auf den Verlauf des Glühfrischens genauer, als es bisher geschehen ist, prüfte; andererseits bleibt bedauerlich, dafs er bei seinen Untersuchungen nur zwei Kohlenstoffformen, wie es vor zwanzig Jahren üblich war, unterscheidet: Graphit (unter

welcher Benennung er auch die Temperkohle einbegreift) und „gebundene" Kohle. Dafs die letztere Bezeichnung zwei ganz verschiedene Kohlenstoffformen umfafst, und wie sich diese beiden Kohlenstoffformen nun im einzelnen beim Glühen verhalten, bleibt unerörtert. Die in den Abhandlungen gegebenen Mittheilungen über die Veränderungen, welche die Betrachtung der Schlifffläche unter dem Mikroskop erkennen liefs, gewährt um so weniger Ersatz für jenen Mangel, da bekanntlich die Schlufsfolgerungen, zu welchen bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft das Aussehen der unter dem Mikroskope betrachteten Flächen zu führen pflegt, zum grofsen Theil noch auf Muthmafsungen beruhen.

Die wichtigsten Ergebnisse aus Roystons Versuchen sollen unter Weglassung des schon Bekannten und Nebensächlichen hier zunächst mitgetheilt werden.*

Um die Temperatur zu ermitteln, in welcher beim Glühen weifsen Roheisens Temperkohle entsteht, wurden Stäbe schwedischen weifsen Roheisens, welches

| Geb. Kohle | Graphit | Silicium | Phosphor | Schwefel | Mangan |
|---|---|---|---|---|---|
| 3,85 | Spur | 0,29 | 0,02 | 0,03 | 0,15 |

enthielt, eine Schmelztemperatur von 1065 ° C. und eine Erstarrungstemperatur von 1030 ° C. besafs, in einer mit Gas geheizten Muffel auf verschiedene Temperaturen erhitzt.

Nach der Erhitzung auf Temperaturen, welche nicht über 670 ° C. hinausgingen, zeigte sich in keinem Falle eine Spur von Temperkohlenbildung, selbst wenn die Erhitzung eine Woche lang ausgedehnt wurde. Ebensowenig entstand Temperkohle, wenn die Erhitzung vorübergehend auf 750 ° und 1000 ° ausgedehnt wurde und die Stäbe dann sofort der Abkühlung überlassen wurden (R, 3 a).** Liefs man die Stäbe aber, nachdem sie auf 850 ° erhitzt worden waren, im Ofen ganz langsam (während etwa 8 Stunden) bis auf 670 ° C. abkühlen, so waren sie weich und enthielten 2,75 % Temperkohle neben 1,1 % gebundener Kohle (R, 3 i); bei einem andern Versuche wurde der Stab nach achtstündiger Erhitzung auf helle Rothgluth langsam auf 720 ° abgekühlt und dann abgelöscht. Er enthielt 2,65 % Temperkohle (R, 3 l). Nahm man ihn dagegen schon bei 740 ° aus dem Ofen, so betrug der Gehalt an Temperkohle nur 0,80 % (R, 3 k). Ein Stahlstab mit 0,9 % Gesammtkohlenstoff, eine Stunde lang auf Hellrothgluth erhitzt, langsam auf 720 ° C. abgekühlt und dann abgelöscht, war frei von Temperkohle (R, 3 l).

Erhitzte man dagegen die Weifseisenstäbe auf 1030 ° C., also die Erstarrungstemperatur des flüssigen Metalls, und nahm sie dann, ohne sie erst langsam abkühlen zu lassen, aus dem Ofen, so enthielten sie 2,30 % Temperkohle neben 1,50 % gebundener Kohle (R, 3 b). Die gleiche Erscheinung zeigte sich bei einem Stabe, welcher aus einem Gemisch des weifsen Roheisens mit schwedischem Schmiedeisen gegossen war und 2,50 % Gesammtkohlenstoff enthielt. Sein Gehalt an Temperkohle nach der erwähnten Behandlung betrug 1,0 % neben 1,5 % gebundener Kohle (R, 3 h). Alle diese Proben waren leicht feilbar; schmolz man sie aber um und gofs sie wie gewöhnlich aus, so verwandelten sie sich wieder in weifses Roheisen ohne Graphitausscheidung (R, 3 c).

Wenn man das auf 1030 ° C. erhitzte Weifseisen nicht der Abkühlung an der Luft überliefs, sondern in Wasser ablöschte, enthielt es zwar ebenfalls 2,35 % Temperkohle, erwies sich aber, im Gegensatz zu den nicht abgelöschten, als sehr hart (R 3 e). Royston fügt hinzu, dafs bei Anwendung der Eggertzschen Kohlenstoffbestimmung der Kohlenstoffgehalt dieses Stückes sich wie derjenige gehärteten Stahls verhalten habe. Hätte er den Gehalt an Carbidkohle und an Härtungskohle in den Proben durch Gewichtsanalyse bestimmt, so würde er gefunden haben, dafs die in Wasser abgelöschte Probe weit mehr Härtungs- und weniger Carbidkohle als die langsam abgekühlte enthielt, wie ein unten mitgetheilter, von mir angestellter Versuch beweist.

Wenn man das Weifseisen auf 1030 ° erhitzte und dann während der Abkühlung mit dem Hammer bearbeitete, erhielt man einen noch höheren Gehalt an Temperkohle als bei der Abkühlung in der Ruhe; er betrug 3,15 % (R, 3 m). Nahm man dagegen das soeben gegossene Weifseisen in dem Augenblicke, wo die Erstarrung beendet war, aus der Form und bearbeitete es mit dem Hammer, so betrug der Gehalt an Temperkohle 2,35 % (R, 3 d), mithin ebensoviel wie in den auf 1030 ° erhitzten und dann ruhig abgekühlten Proben.*

Zur Bestätigung der schon von früheren Forschern, z. B. Mannesmann, gemachten Beobachtung, dafs beim Glühen zweier sich berührender Eisenstäbe mit verschiedenem Kohlenstoffgehalte eine Kohlenstoffwanderung von dem kohlenstoffreicheren nach dem kohlenstoffärmeren

* Da in dem hier erstatteten Bericht eine andere, nach meinem Dafürhalten übersichtlichere Reihenfolge für die Mittheilungen gewählt ist, als in Roystons Arbeiten, soll zur Ermöglichung eines Vergleichs die von Royston seinen Versuchen gegebene Nummer oder sonstige Bezeichnung mit angeführt werden. Der Buchstabe R. bedeutet, dafs die Mittheilung in der Arbeit „The relation of carbon to iron in high temperatures" enthalten ist, M. dagegen verweist auf die Arbeit „Malleable cast iron".

** Dafs die Stäbe nur vorübergehend auf 750 ° und 1000 ° C. erhitzt und dann ziemlich rasch abgekühlt wurden, ist in Roystons Bericht nicht ausdrücklich gesagt, mufs aber als sicher angenommen werden. Andernfalls würden die Ergebnisse im offenbaren Widerspruche zu den sogleich darauf mitgetheilten stehen.

* Ein Beispiel, dafs auch beim Schmieden kohlenstoffreichen Stahls Temperkohle entstehen kann, wurde in „Stahl und Eisen" 1895, Seite 948, mitgetheilt.

Stücke eintritt, wurden zunächst zwei Flufseisenproben mit 0,15 % Kohlenstoff nebst einer Stahlprobe mit 0,95 % Kohlenstoff in einem gemeinschaftlichen Porzellanrohre, ohne sich gegenseitig zu berühren, 12 Stunden lang auf 900 ° C. erhitzt. Nach Verlauf dieser Zeit zeigte weder das Gewicht der Proben noch ihr Kohlenstoffgehalt irgend eine Veränderung von Belang. Man legte nun die Stahlprobe so zwischen die Flufseisenproben, dafs sie von beiden berührt wurde, und glühte in der nämlichen Weise wie zuvor. Das Gewicht der Stahlprobe, welches vor dem Glühen 20,2052 g betrug, hatte sich hierbei auf 20,0998 g, also um 0,1054 g verringert, und um ebensoviel hatte sich das Gewicht der Flufseisenproben erhöht. Der Kohlenstoffgehalt der Stahlprobe betrug nach dem Glühen nur noch 0,42 %, derjenige der Flufseisenproben war von 0,15 % auf 0,29 % gestiegen (R, 5 a).

Die mitgetheilten Versuche hatten die Ermittlung des Verhaltens des Kohlenstoffs im Eisen beim Glühen ohne oxydirende Einflüsse zum Zwecke. Für die Versuche, welche die Beleuchtung der Vorgänge beim eigentlichen Glühfrischen bezweckten und auf dem Werke von Thomas Francis & Co. zu Sparkbrook bei Birmingham durch Royston ausgeführt wurden, bediente man sich eines gefeinten Hämatitroheisens, welches

| Graphit | Geb. Kohle | Silicium | Schwefel | Phosphor | Mangan |
|---|---|---|---|---|---|
| 0,19 | 3,69 | 0,565 | 0,058 | 0,045 | 0,043 |

enthielt. Es wurde im Tiegel geschmolzen, wobei sein Schwefelgehalt auf 0,096 % sich anreicherte, obgleich der Tiegel durch einen Deckel verschlossen gehalten wurde; der Gehalt an den übrigen Bestandtheilen nach dem Schmelzen wurde nicht bestimmt (M, Chemical analyses). Man gofs das geschmolzene Metall in Sandgufsformen, reinigte die Abgüsse in einer umlaufenden Trommel von anhaftendem Formsand und packte sie in die aus einem weifsen manganhaltigen Roheisen* gegossenen Glühtöpfe ein, welche durch einen Deckel verschlossen wurden. Als Entkohlungsmittel diente ein Gemisch von 1 Theil frischen mit 3 bis 4 Theilen schon gebrauchten Roheisenerzes, welches letzteres einen Theil seines Sauerstoffgehaltes beim Glühen bereits verloren hatte. Die chemische Zusammensetzung des frischen und des schon benutzten Erzes war folgende:

| | $Fe_2O_3$ | FeO | $Al_2O_3$ | Mn O | CaO | $SiO_2$ | S | P | $H_2O$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Frisches Erz | 80,14 | — | 0,14 | 0,64 | 0,43 | 16,62 | 0,03 | 0,02 | 0,32 |
| Benutztes „ | 35,10 | 46,81 | 0,19 | 0,62 | 0,37 | 16,64 | 0,03 | 0,02 | — |

Die Glühtöpfe waren 660 mm hoch und 380 mm weit. Die Erzstücke besafsen etwa Erbsengröfse. Beim Einpacken trug man Sorge, dafs die einzelnen Gufsstücke sich nicht gegenseitig berührten und ringsum dicht von dem Erze umgeben waren. Der Glühofen hatte rechteckigen Grundrifs von 4 m Länge und 3 m Breite; seine Höhe betrug 1,5 m, und er vermochte 60 Glühtöpfe aufzunehmen, welche in zwei Reihen übereinander aufgestellt wurden. In jeder Ecke des Ofens befand sich eine Feuerung, ungefähr 23 cm tiefer als die Ofensohle; der Rauchkanal war in der Mitte der Ofendecke angebracht, so dafs die Flammen von allen Seiten her ihre Richtung hierhin zu nehmen gezwungen waren. Man erhielt auf diese Weise eine gleichförmige Temperatur, welche durch Stellung des Essenschiebers so geregelt wurde, dafs sie niemals die Schmelztemperatur des weifsen Roheisens erreichte.

Nach dem Einsetzen der Töpfe begann das Feuern, welches 7 Tage währte. Am zweiten Tage betrug die Temperatur 750 ° C., am dritten 860 ° C., und die letztere Temperatur wurde während der folgenden 3 Tage aufrecht erhalten, stieg jedoch zeitweilig auch wohl bis auf 900 ° C. Alsdann liefs man mit Feuern nach, wobei die Temperatur auf 800 ° fiel, und am siebenten Tage, als man den Ofen entleerte, stand sie noch auf 680 °. Der Kohlenverbrauch betrug im ganzen 4 t und auf 1 t eingesetzten Metalls 1,8 t.

Während des Glühens liefs sich ein Entweichen von Kohlenoxyd aus den Töpfen beobachten, welches mit blauen Flämmchen verbrannte.

Die aus den Töpfen nach beendigter Abkühlung genommenen Probestücke waren mit anhaftendem Erze bedeckt und wurden, um davon befreit zu werden, mit Alteisenbrocken und anderem geeigneten Material in eine umlaufende Trommel gebracht (M, Works procedure).

Bei der Betrachtung der nunmehr fertigen Gufsstücke (man verwendete Stäbe von $9\frac{1}{2}$ mm Dicke, 25 mm Breite und 350 mm Länge) unter dem Mikroskop ergab sich, dafs sie aus vier übereinander liegenden Schichten von verschiedenem Aussehen bestanden. Man nahm daher, um zunächst eine Durchschnittsprobe zu erhalten, Bohrspäne aus einem quer durch den ganzen Stab hindurchgebohrten Loche und aufserdem aus jeder Schicht einzeln. Die Untersuchung dieser Proben lieferte die nachstehenden Ergebnisse (M, Part I, Chemical analyses):

| | Temperkohle und Graphit | Gebund. Kohle | Si | S | P | Mn |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Aeufsere Schicht . | — | Spur | 0,57 | 0,057 | 0,045 | 0,043 |
| Zweite „ . | — | 0,51 | 0,57 | 0,057 | 0,045 | 0,043 |
| Dritte „ . | 0,38 | 0,90 | 0,56 | 0,057 | 0,045 | 0,043 |
| Innere „ . | 2,38 | 1,40 | 0,57 | 0,057 | 0,045 | 0,043 |
| Durchschnittsprobe | 1,56 | 0,74 | 0,57 | 0,057 | 0,045 | 0,043 |

Der in der äufseren Schicht gefundene Siliciumgehalt bestand angeblich zum gröfsten Theile aus Kieselsäure. Eine Mittheilung, wie der Nachweis hierfür erbracht worden ist, fehlt jedoch; durch Verflüchtigung des Eisens im Chlorstrome läfst

* Der Mangangehalt hatte den Zweck, die Entkohlung der Töpfe zu verhindern. Sollte nicht ein mäfsig graues Eisen noch besser dafür sich eignen? Die benutzten Töpfe hielten sechs bis sieben Brände aus.

sich der Nachweis nicht erhalten, da hierbei Umsetzungen sich vollziehen und Körper von ganz anderer Zusammensetzung zurückbleiben, als im Eisen vorhanden waren.* In dem Erze, dessen Zusammensetzung nach dem Glühen oben mitgetheilt wurde, fanden sich einzelne zu Metall reducirte Kügelchen, welche nur noch etwa 6 Hundertstel Sauerstoff enthielten. Die mitgetheilte Zusammensetzung der Eisenproben läfst erkennen, dafs im Innern der Stäbe die Entkohlung nur unbedeutend war, aber der gröfsere Theil des Kohlenstoffgehaltes sich in Temperkohle umgewandelt hatte. Die äufserste Schicht war fast kohlenstofffrei, und man fand darin bereits eine ansehnliche Menge Sauerstoff.

Festigkeitsversuche ergaben eine Zugfestigkeit der geglühten Stäbe von 31,5 bis 32,5 kg; Verlängerung auf 150 mm ursprüngliche Länge 1,6 bis 2,0 %; Querschnittsverringerung 2,90 bis 4,20 %. Biegungsversuche führten bei Biegungen von etwa 90 ° zu Bruche (M, Mechanical tests).

Der durchschnittliche Kohlenstoffgehalt der geglühten Proben ist immerhin, wie man sieht, noch ziemlich hoch. Eine Verbrennung des Kohlenstoffs bis auf geringe Spuren gelang, als man dasselbe Stück dreimal hintereinander in der nämlichen Weise glühte. Das fertig geglühte Stück besafs eine Zugfestigkeit von 26,1 kg bei 10,8 % Verlängerung, 7,96 % Querschnittsverringerung, und liefs sich, ohne Bruch zu erleiden, um 180 ° biegen (M, Part II).

Man setzte nunmehr ebensolche Proben wie für die vorstehend beschriebenen Versuche und mit dem gleichen Kohlenstoffgehalt (Gesammtkohlenstoff = 3,88 %, Graphit = 0,19 %) mit verschiedenen anderen Glühmitteln ein, um deren Einflufs kennen zu lernen, und glühte sie in der gleichen Weise wie bei den ersten Versuchen. Da unter den verschiedenen Bestandtheilen des eingesetzten Metalls nur der Kohlenstoffgehalt eine wesentliche Aenderung erfahren konnte, beschränkte man sich darauf, diesen in den geglühten Proben zu bestimmen. Die Ergebnisse waren folgende (M, Part II):

| Glühmittel | Temperkohle und Graphit % | Gebundene Kohle % | Zugfestigkeit auf 1 qmm kg | Verlängerung % | Querschnittsverringerung % |
|---|---|---|---|---|---|
| Frisches Rotheisenerz . . | 0,36 | 0,73 | 25,6 | 4,60 | 2,10 |
| Kalkstein . . . . . | 0,19 | 0,58 | 24,1 | 5,60 | 3,10 |
| Kalk; Glühtopf unbedeckt | 1,79 | 0,64 | 30,3 | 1,90 | 3,15 |
| Sand; „ „ | 1,75 | 0,63 | 28,9 | 2,10 | 2,10 |
| Knochenasche; Glüht. „ | 1,60 | 0,68 | 31,5 | 2,20 | 3,05 |
| Schmiedeisenbohrspäne; | | | | | |
| Glühtopf mit Deckel . | 2,30 | 0,81 | 34,8 | — | — |
| Gufseisenbohrspäne; | | | | | |
| Glühtopf mit Deckel . | 2,73 | 0,99 | 22,1 | — | — |
| Holzkohle; Glüht. m. Deck. | 2,80 | 0,94 | 21,9 | — | — |

* „Stahl und Eisen" 1895, Seite 377.

Bei Biegungsversuchen brachen die ersten fünf Proben unter Biegungswinkeln von 75 bis 90 °, die sechste bei 10 °, und die beiden letzten Proben ertrugen überhaupt keine Biegung.

Die in frischem Rotheisenerz und in Kalkstein geglühten Proben waren nach dem Herausnehmen aus dem Glühtopfe mit einer Kruste oxydirten Metalls von $1^1/_2$ mm Stärke bedeckt.

Die nicht unerhebliche Abnahme des Kohlenstoffgehalts der in Kalk, Sand und Knochenasche geglühten Proben schreibt Royston dem Umstande zu, dafs die Luft und die Verbrennungsgase in den unbedeckt gehaltenen Glühtopf freien Zutritt hatten. Die Richtigkeit dieser Annahme mufs jedoch bezweifelt werden. Auch bei Forquigons oben erwähnten Versuchen zeigte sich regelmäfsig eine Abnahme des Kohlenstoffgehalts beim Glühen in den genannten Körpern; als ich selbst ein weifses Roheisen mit 2,53 % Gesammtkohlenstoffgehalt in gut verschlossenem Glühtopfe sieben Tage mit Sand glühen liefs, verringerte sich der Kohlenstoffgehalt auf 0,72 %.* Welcher Umstand hier die Entkohlung bewirkt, ist freilich mit Sicherheit noch nicht nachgewiesen, aber auch im grofsen hat man von dem Umstande, dafs sowohl beim Glühen in Sand als in gebranntem Kalk eine mäfsige Entkohlung stattfindet, bereits Anwendung gemacht. Royston giebt zwar an, dafs bei einem späteren Versuche, wo man die Probe im gut verschlossenen Topfe in Kalk glühte, das Ergebnifs das gleiche gewesen sei, wie beim Glühen in Holzkohle, aber er versäumt mitzutheilen, ob thatsächlich eine Bestimmung des Kohlenstoffs hierbei stattgefunden hat, oder nur das Bruchaussehen für die Schlufsfolgerung mafsgebend gewesen ist.

Beim Glühen in Schmiedeisenbohrspänen bewirkten diese die theilweise Entkohlung jedenfalls in der Weise, dafs sie selbst ihren Kohlenstoffgehalt auf Kosten des Kohlenstoffgehalts der Probestäbe anreicherten. Ein auf diesen Vorgang bezüglicher Versuch (R, 5a) ist oben mitgetheilt.

Hinsichtlich der in Gufseisenbohrspänen und in Holzkohle geglühten Proben sagt Royston, dafs hier keine Entkohlung stattgefunden habe; die mitgetheilten Ziffern widersprechen jedoch dieser Angabe. Die in Gufseisenspänen geglühte Probe enthielt 3,72 % Gesammtkohlenstoff, die in Holzkohle geglühte 3,74 %, die ungeglühte Probe 3,88 %. Der Unterschied ist zu erheblich, um bei einer wissenschaftlichen Untersuchung auf die unvermeidlichen Abweichungen in den Bestimmungsergebnissen zurückgeführt werden zu können, und das Ergebnifs steht vollständig mit der von Forquigon gemachten und später von mir durch mehrfach wiederholte Versuche bestätigten Beobachtung im Einklange, dafs weifses Roheisen auch beim Glühen in Holzkohle eine

* „Stahl und Eisen" 1886, Seite 381.

Abminderung seines Kohlenstoffgehalts erfahren kann. Ich verweise in dieser Beziehung auf die Abhandlung in „Stahl und Eisen“ 1886, S. 777, sowie auf mein „Handbuch der Eisenhüttenkunde“, 2. Auflage, Seite 989.

Die in Gufseisenspänen und Holzkohle geglühten Proben besafsen dasselbe Bruchaussehen, wie das Innere der unvollständig entkohlten Proben; wäre die Abkühlung langsamer von statten gegangen, so wäre nach Roystons Meinung das Eisencarbid $Fe_3C$ vollständig zerfallen und die Masse hätte aus Eisenkrystallen und Graphit (Temperkohle) bestanden, wie bei den Gufsstücken, die man in Amerika im grofsen darstellt und mit dem Namen Black-heart-castings bezeichnet. Sie besitzen ähnliche Eigenschaften wie der schmiedbare Gufs, jedoch nicht dessen Biegsamkeit, und können in gröfseren Abmessungen und in kürzerer Zeit als dieser gefertigt werden. Das Herstellungsverfahren besteht in einem Glühen der Gufsstücke bei ungefähr 850 ° C., ohne oxydirende Einflüsse, mit darauf folgender langsamer Abkühlung unter 650 ° C. (M, Remarks). Schmelzt man ein solches Gufsstück, so wird natürlich die ausgeschiedene Kohle wieder gelöst, und beim Ausgiefsen erhält man wiederum Weifseisen, wie Royston durch einen besonderen Versuch nachwies (R, 4 d). Als er fernerhin Proben, deren Kohlenstoffgehalt von 3,50 % beim Glühen vollständig in Temperkohle (Graphit) umgewandelt worden war, drei Stunden lang in verschiedenen Temperaturen glühte und alsdann sofort an der Luft abkühlen liefs, beobachtete er folgende Aenderungen (R, 4 a, b, c):

| | Nach dem Glühen bei | | |
|---|---|---|---|
| | 620° | 720° | 1030° |
| Temperkohle . . . . . | 3,50 | 2,65 | 2,00 |
| Gebundene Kohle . . . . | — | 0,85 | 1,50 |

Demnach hat hier das Glühen bei 720 ° und bei 1030 ° C. mit darauf folgender, verhältnifsmäfsig rascher Abkühlung den entgegengesetzten Erfolg gehabt, als das vorausgegangene Glühen bei 850 ° C. mit langsamer Abkühlung unter 650 ° C. Die Erklärung kann nur in der rascheren Abkühlung nach dem zweiten Glühen gesucht werden;* aber es bleibt beachtenswerth, dafs die Temperkohle vom Eisen, ohne dafs Schmelzung stattfindet, wieder aufgenommen werden kann. Mir deucht, dafs sie auch hierin sich vom eigentlichen Graphit unterscheidet.

Dafs bei den zuletzt erwähnten Mittheilungen kein Irrthum vorlag, findet Bestätigung in der Zusammensetzung von Proben, welche Hr. R. A. Hadfield in Sheffield mir vor einigen Jahren zu senden die Güte hatte. Sie entstammen ebenfalls dem erwähnten amerikanischen Verfahren. Die erste Probe stellt das geglühte und langsam abgekühlte Metall, das eigentliche black-heart-casting dar. Sie ist auf der Bruchfläche grau, gewöhnlichem Gufseisen ähnlich, und läfst sich mit Leichtigkeit feilen. Die zweite Probe wurde von demselben geglühten Abgusse, wie die erste Probe entnommen, auf etwa 920 ° erhitzt, mit dem Hammer bearbeitet und dann in gewöhnlicher Weise der Abkühlung überlassen. Sie ist feinkörnig und zeigt auf der Bruchfläche schwarze Flecken, läfst sich noch feilen, ist aber etwas härter als die erste. Die dritte Probe wurde, nachdem sie ebenso wie die zweite erhitzt und gehämmert war, in Wasser abgelöscht. Sie ist glashart und so spröde, dafs sie mit Leichtigkeit sich im Mörser pulvern läfst; ihr Gefüge ist feinkörnig, das Aussehen dem des gehärteten Stahls ähnlich, jedoch kann man ebenfalls noch zahlreiche feine schwarze Flecken auf der Bruchfläche erkennen. Die Proben enthielten Si = 0,23 %, P = 0,20 %, S = 0,04 %, Mn = 0,21 %; die Kohlenstoffgehalte waren folgende:*

| | Temperkohle | Carbidkohle | Härtungskohle | Gesammtkohlenst. |
|---|---|---|---|---|
| Erste Probe . . . | 2,05 | nicht best. | nicht best. | 2,12 |
| Zweite „ . . . | 1,42 | 0,78 | 0,05 | 2,25 |
| Dritte „ . . . | 1,47 | 0,31 | 0,45 | 2,23 |

Der verhältnifsmäfsig niedrige Gesammtkohlenstoffgehalt läfst schliefsen, dafs beim Glühen eine theilweise Entkohlung stattgefunden hat. Der Umstand, dafs in der ersten Probe ein etwas niedrigerer Kohlenstoffgehalt als in den beiden anderen gefunden wurde, wird dadurch erklärt, dafs das zur Verfügung stehende Stück der ersten Probe klein und unregelmäfsig geformt war, und man infolge davon sich genöthigt sah, einen ziemlich reichlichen Theil der Späne vom Rande zu entnehmen, wo die Entkohlung jedenfalls ein etwas stärkeres Mafs als in der Mitte erreicht hatte; bei der zweiten Probe konnten die Späne durch Befeilen der ganzen Querschnittsfläche, bei der dritten durch Zerstofsen des Stücks im Stahlmörser genommen werden.

Ein Blick auf die Ergebnisse zeigt, dafs in der ersten Probe der Kohlenstoffgehalt fast vollständig in Temperkohle übergegangen war.

In der zweiten Probe hat der Gehalt an Temperkohle wesentlich abgenommen; ein Theil davon ist in Carbidkohle übergegangen. Härtungskohle fehlt beinahe gänzlich. Das Ergebnifs war etwas überraschend, da in dem auf gewöhnliche Weise abgekühlten Stahl $^1/_5$ bis $^1/_4$ seines Gesammtkohlenstoffgehalts als Härtungskohle vorhanden zu sein pflegt; dafs kein Irrthum vorlag, wurde jedoch durch zweimalige Bestimmung mit gleichem Erfolge bestätigt.

* Nicht ganz im Einklange hiermit steht freilich die oben mitgetheilte Beobachtung Roystons, nach welcher Weifseisen, welches auf 1030° C. erhitzt worden war, ebensoviel Temperkohle enthielt, wenn es in Wasser abgelöscht, als wenn es an der Luft abgekühlt wurde (R, 3b und c). Der Vorgang bleibt noch dunkel.

* Die Bestimmung des Gehalts an Si, P, S und Mn wurde in Sheffield, die Bestimmung der Kohlenstoffgehalte und Kohlenstoffformen von mir ausgeführt.

Die dritte Probe unterscheidet sich von der zweiten nur durch ihren reichlichen Gehalt an Härtungskohle; der Gehalt an Temperkohle ist beim Ablöschen in Wasser unverändert geblieben.

Diesen Ergebnissen mögen diejenigen eines früheren, schon in diesen Blättern (1895, S. 949) besprochenen Versuchs gegenübergestellt werden, bei welchem temperkohlehaltiger Stahl zum Glühen erhitzt und dann in Wasser abgelöscht wurde. Er enthielt:

| | Temper-kohle | Carbid-kohle | Härtungs-kohle | Gesammt-kohle |
|---|---|---|---|---|
| Nicht abgelöscht | 0,66 | 0,38 | 0,50 | 1,54 |
| Abgelöscht . . . . | 0,63 | 0,34 | 0,52 | 1,49 |

Die Kohlenstoffformen sind demnach hier auch beim Ablöschen unverändert geblieben; der abgelöschte Stahl war in der That nicht minder gut feilbar, als der in gewöhnlicher Weise abgekühlte, obgleich sein Gefüge ein feinkörnigeres Aussehen angenommen hatte. Wodurch das abweichende Verhalten bedingt ist, läfst sich nicht mit Sicherheit nachweisen, doch darf man vermuthen, dafs in den beiden Fällen die Temperatur vor dem Ablöschen verschieden hoch war. Da in dem zuletzt erwähnten Falle auch das Verhältnifs zwischen Carbid- und Härtungskohle beim Ablöschen keine Aenderung erlitt, ist kaum zu bezweifeln, dafs man in der Besorgnifs, den sehr kohlenstoffreichen Stahl zu verbrennen, ihn nicht ganz bis zur Härtungstemperatur erwärmt hatte.

* * *

Im Eisenhüttenlaboratorium der Freiberger Bergakademie wurden auf meine Veranlassung im Laufe des verflossenen Winters durch Hrn. Yoshitaro Watanabe aus Tokio mehrere Untersuchungen ausgeführt, welche vornehmlich den Zweck hatten, zu erforschen, in welcher Weise die verschiedenen Kohlenstoffformen beim Glühfrischen sich ändern. Die zu den Untersuchungen bestimmten Proben wurden von einem Eisenwerke geliefert, welches die Darstellung von schmiedbarem Gufs und Temperstahlgufs im grofsen betreibt. Als Versuchsgegenstand diente ein aus dem Cupolofen gegossenes Laufrad; es wurde zerschlagen, einige Stücke davon wurden für die Untersuchung im rohen Zustande zurückbehalten, die übrigen wurden mit den zum Verkaufe bestimmten Waaren in den Glühofen eingesetzt. Von Zeit zu Zeit nahm man eine der Proben heraus, um durch die chemische Untersuchung den Verlauf der Entkohlung und die Aenderung der Kohlenstoffformen nachzuweisen.

Die Bruchfläche der Proben vor dem Glühen besafs das Aussehen gewöhnlichen Weifseisens. Der Gehalt an Fremdkörpern aufser Kohlenstoff war folgender:

| Si | P | S | Mn |
|---|---|---|---|
| 0,496 | 0,076 | 0,293 | 0,182 |

Der Silicium-, Phosphor- und Mangangehalt erfuhr während des Glühens keine bemerkbaren Aenderungen; der Schwefelgehalt stieg dagegen zusehends, sobald der Ofen in volle Gluth gekommen war, was nach dem dritten Tage vom Beginne des Anfeuerns an der Fall war. Die nachstehenden Ziffern lassen diese Schwefelzunahme erkennen.

| | 4. Tag | 5. Tag | 6. Tag | 7. Tag | 8. Tag |
|---|---|---|---|---|---|
| Schwefelgehalt % | 0,292 | 0,301 | 0,328 | 0,329 | 0,356 |

Die Anreicherung des Schwefelgehalts kann nur durch Aufnahme aus dem Glühmittel bewirkt worden sein.

Nachdem der Ofen $8\frac{1}{2}$ Tage vom Beginn des Anfeuerns an geheizt worden war, wurde er abgefeuert, und die Proben wurden herausgenommen. Die Temperatur während des Vollfeuers war mäfsige Rothgluth; Temperaturmessungen waren leider nicht möglich. Da auch diese Proben, wie die von Royston untersuchten, nach dem Glühen aus mehreren übereinander liegenden, verschieden zusammengesetzten Schichten bestanden, wurden die zur Untersuchung bestimmten Späne aus Bohrlöchern entnommen, welche quer durch das ganze Stück hindurchgingen. Die Bestimmung der Kohlenstofigehalte ergab:

| | Härtungs-kohle | Carbid-kohle | Temper-kohle | Gesammt-kohle |
|---|---|---|---|---|
| Vor dem Glühen . . . . . | 0,741 | 2,597 | — | 3,338 |
| Am 4. Tage nach dem Anfeuern | 0,815 | 2,246 | — | 3,061 |
| „ 5. „ „ „ | 0,859 | 2,073 | — | 2,932 |
| „ 6. „ „ „ | 0,835 | 1,874 | 0,179 | 2,888 |
| „ 7. „ „ „ | 0,631 | 0,430 | 1,037 | 2,098 |
| „ 8. „ „ „ | 0,245 | 0,492 | 0,833 | 1,570 |

Da der Kohlenstofigehalt der letzten Probe immerhin noch ziemlich hoch war, wurde diese abermals zwei Tage lang im Vollfeuer geglüht, und sie enthielt alsdann:

| Härtungskohle | Carbidkohle | Temperkohle | Gesammtkohle |
|---|---|---|---|
| — | 0,656 | 0,443 | 1,097 |

Bei Betrachtung der Zifferreihen wird es vielleicht auffällig erscheinen, dafs der Gehalt an Härtungskohle im Beginne des Glühens zunimmt und erst vom sechsten Tage an wieder fällt. Die Erscheinung läfst sich durch folgende Betrachtung erklären. In dem glühenden Metalle ist alle Kohle als Härtungskohle zugegen, d. h. sie ist im Eisen gelöst; erst bei etwa 700° entsteht während der Abkühlung das Carbid, und zwar in um so reichlicherem Mafse, je langsamer die Abkühlung sich vollzieht. Das Laufrad, von welchem die Proben entnommen wurden, war im Sande gegossen und in der Gufsform einer allmählichen Abkühlung unterworfen; daher ist der Gehalt der ungeglühten Probe an Carbidkohle ziemlich hoch.* Rascher

* Beispiele des Verhältnisses zwischen Härtungs- und Carbidkohle in verschiedenen Eisensorten: Ledebur, „Eisenhüttenkunde", Seite 280.

verlief die Abkühlung der geglühten Proben, welche heifs aus dem Ofen genommen und der äufseren Luft preisgegeben wurden, aufserdem aber ein weit geringeres Gewicht besafsen, als das noch ungetheilte Gufsstück vor dem Glühen, und auch aus diesem Grunde rascher abkühlten. Hieraus erklärt sich zunächst, dafs die Proben vom vierten, fünften und sechsten Tage reicher an Härtungskohle sind, als die ungeglühte Probe. Nun vollzog sich aber die Erhitzung des Ofens und der eingesetzten Proben ziemlich langsam, und daher konnte auch der Uebergang der in der ungeglühten Probe enthaltenen Carbidkohle in Härtungskohle nur allmählich von statten gehen. Am vierten Tage nach dem Anfeuern war zwar der Ofen augenscheinlich im Vollfeuer, aber die in Erz verpackten Proben folgten langsamer der Erhitzung. Daher erreicht der gefundene Gehalt an Härtungskohle erst am fünften Tage sein höchstes Mafs; am vierten Tage war noch unzersetztes Carbid in dem Metalle zugegen. Die Richtigkeit der Annahme, dafs die eingesetzten Proben erst spät — am sechsten Tage — in volle Hitze gekommen waren, findet auch ihre Bestätigung, wenn man den Fortschritt der Entkohlung ins Auge fafst. Bis zum sechsten Tage beträgt die tägliche Kohlenstoffabnahme nur etwa 0,1 %; vom sechsten bis siebenten Tage dagegen 0,8 % und vom siebenten bis achten Tage 0,5 %. Auch Temperkohle erscheint erst vom sechsten Tage an; ihr Gehalt erreicht erst am siebenten Tage sein höchstes Mafs, um dann mit fortschreitender Entkohlung wieder abzunehmen.

* * *

### Schlufsfolgerungen.

Wenn man von der Aufstellung noch ungenügend begründeter Theorien absieht, lassen sich immerhin verschiedene Thatsachen als erwiesen betrachten.

Erhitzt man weifses Roheisen mit niedrigem Mangangehalte anhaltend auf 850° C. oder darüber und läfst es dann langsam unter die Härtungstemperatur (etwa 670° C.) abkühlen, so findet man einen Theil des Kohlenstoffgehalts in Temperkohle umgewandelt. Die Erhitzung braucht zur Erreichung des Zweckes um so weniger lange ausgedehnt zu werden, je höher die Temperatur ist; wird diese bis nahe zum Schmelzpunkte gesteigert, so genügt schon eine rasch vorübergehende Erhitzung zur Umwandlung eines Theils des Kohlenstoffgehalts in Temperkohle, und auch eine rasche Abkühlung (Ablöschen in Wasser) vermag in letzterem Falle nach Roystons Versuchen die Bildung reichlicher Mengen von Temperkohle nicht zu verhindern.

Erhitzt man dagegen ein Eisenstück, welches eine bestimmte Menge Temperkohle enthält, auf 920° oder darüber und kühlt es rasch ab, so kann dadurch der Gehalt an Temperkohle verringert werden (Roystons und Hadfields Versuche mit black-heart-castings). Der Widerspruch, dafs bei Roystons Versuchen in dem einen Falle Weifseisen nach voraufgegangener Erhitzung auf 1030° und darauf folgendem Ablöschen in Wasser noch gröfsere Mengen Temperkohle (2,35 %) enthielt (R, 3 e) als die Proben, welche zuvor reich an Temperkohle (3,50 %) gewesen waren, dann aufs neue auf 1030° erhitzt und in gewöhnlicher Weise abgekühlt wurden (2,0 %; R, 4 e), bedarf noch der Aufklärung. Einstweilen darf man annehmen, dafs hier unbemerkt gebliebene Nebenumstände eine Rolle spielten, sofern nicht Bestimmungsfehler vorliegen. Das Verfahren, nach welchem die Bestimmungen ausgeführt wurden, ist leider nicht angegeben; auch ist nicht mitgetheilt, ob bei solchen, einander widersprechenden Beobachtungen die Bestimmungen doppelt ausgeführt wurden, wie es jedenfalls wünschenswerth gewesen wäre.

Den bisher angestellten Beobachtungen zufolge kann Temperkohle beim Glühen sich bilden, wenn der Gesammtkohlenstoffgehalt des Eisens mehr als 0,9 % beträgt; kohlenstoffarmes Eisen zeigt auch nach anhaltender Erhitzung und darauf folgender langsamer Abkühlung keine Spur von Temperkohle.

Hämmern des glühenden Eisens scheint die Bildung von Temperkohle zu befördern.

Wird das weifse Roheisen unter oxydirenden Einflüssen geglüht (beim Glühfrischen), so findet man ebenfalls Temperkohle, wenn es vor beendigter Entkohlung dem Ofen entnommen und nicht allzu rasch abgekühlt wird. Der Gehalt an Temperkohle nimmt auch hier anfänglich mit der Zeitdauer des Glühens und der Höhe der Temperatur zu, verringert sich dann aber naturgemäfs um so mehr, je mehr der Gesammtkohlenstoffgehalt abnimmt.

Von dem im grauen Roheisen auftretenden Graphit unterscheidet sich die Temperkohle durch ihre Löslichkeit im glühenden, aber nicht geschmolzenen Metalle. Diese Löslichkeit wird erwiesen durch die Verringerung ihres Gehalts sowohl beim Wiedererhitzen mit nachfolgender rascher Abkühlung als auch beim Glühfrischen, bei welchem eine Wanderung des Kohlenstoffgehalts in den Eisenstücken stattfindet. Diese Wanderung ist nur gelösten Kohlenstoff möglich. Ob die Temperkohle reiner Kohlenstoff oder der Bestandtheil eines besonderen, durch Säuren leicht zerlegbaren Carbids sei, ist bislang nicht mit Sicherheit zu ermitteln gewesen.

Die günstigste Temperatur zur Durchführung des Glühfrischens ist nach Roystons Versuchen 900° C. In dieser Temperatur wurde ein Stab von 9,5 mm Durchmesser binnen 22 Stunden entkohlt. In Temperaturen über 1000° C. laufen die Gufsstücke Gefahr, ihre Form zu verändern oder gar zu schmelzen; in Temperaturen unter 660° C. ist überhaupt keine Entkohlung möglich.

# Materialbewegung bei Hochöfen.*

Von **Axel Sahlin.**

Die „Dowlais Iron Company" in Cardiff (Südwales) besitzt 4 Hochöfen, deren Tagesleistung im Jahre 1895 angeblich je 200 bis 225 t betragen hat. Hinter den Oefen und parallel mit denselben befinden sich zwei Reihen aufrechtstehender, cylindrischer Behälter (Taschen) aus Kesselblech von 9,15 m Durchmesser und 18,3 m Höhe, die von Bedarf unmittelbar in die Gichtwagen füllen zu können. Ueber jeder Taschenreihe befindet sich ein Normalspurgeleis, und an jedem Ende desselben ein starker Wassertonnenaufzug. An einem Ende werden die beladenen Wagen auf das Niveau der Hochbahn gehoben, auf der sie von einer besonderen Maschine über die entsprechende Tasche geschafft werden. Hier wird der Wagen durch Herunterklappen des Bodens entleert, dann auf die andere Seite der Hochbahn geschafft, und mittels des zweiten Wassertonnenaufzuges auf die Hüttensohle befördert. Dabei ist zu berücksichtigen, dafs die Tragkraft der englischen Güterwagen nicht über 10 t beträgt,

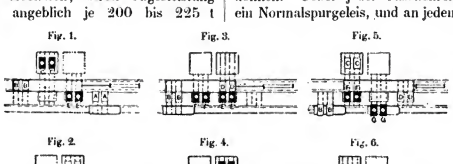
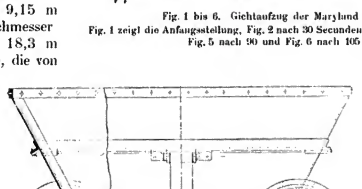
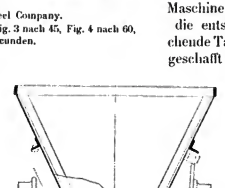



Fig. 1 bis 6. Gichtaufzug der Maryland Steel Company.
Fig. 1 zeigt die Anfangsstellung, Fig. 2 nach 30 Secunden, Fig. 3 nach 45, Fig. 4 nach 60, Fig. 5 nach 90 und Fig. 6 nach 105 Secunden.





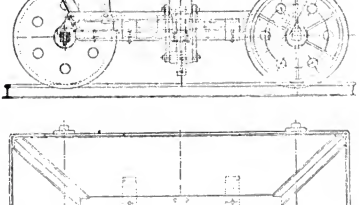


Fig. 7 bis 9.
Gichtwagen der Maryland Steel Company.

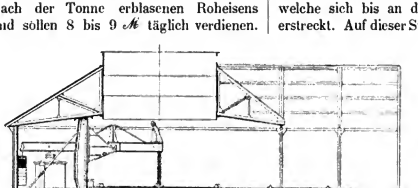
Säulen getragen werden. Der untere Theil dieser Taschen ist zusammengezogen und mit einer Austragvorrichtung versehen, um das Material nach

* Nach einem Vortrag, gehalten auf der Chicagoer Versammlung des American Institute of Mining Engineers im Februar 1897. Wesentlich neu sind in dem Vortrage nur die Mittheilungen über eine Gieß- und Transportvorrichtung für Roheisen von Uehling; wir behalten uns vor, auf Grund von directen Mittheilungen des Erfinders in einer der nächsten Nummern darüber zu berichten. Wenngleich die übrigen Einrichtungen zumeist bereits in Deutschland bekannt sind, so haben wir doch geglaubt, dafs die Wiedergabe der Zusammenstellung für unsere Leser von Interesse sei. *Die Redaction.*

und sich diese daher besser als die amerikanischen 30-t-Wagen für die beschriebene Art der Materialbewegung eignen. Eben solche Einrichtungen dienen auch zum Verladen von Erz, Koks und Kalkstein. Wenn die Kokstaschen einmal gefüllt sind, dann soll, wie angegeben wird, der Abrieb und Bruch sehr unbedeutend sein. Mit dieser Einrichtung sind 5 Mann auf einer Schicht imstande, jeden Ofen zu bedienen. Die Leute werden nach der Tonne erblasenen Roheisens bezahlt, und sollen 8 bis 9 ℳ täglich verdienen.

Erstere erstrecken sich noch etwa 600 Fufs (183 m) über das Ende des Gebäudes hinaus.

Die Aufzüge von gewöhnlicher Form haben Förderschalen von 12 Fufs 6 Zoll × 12 Fufs 6 Zoll (= 3,82 m × 3,82 m), welche von Crane-Fördermaschinen mit 14 Zoll × 16 Zoll (= 356 mm × 406 mm) Cylindern bedient werden. Längs der Vorderseite des Lagerhauses ist eine elektrische Schmalspurbahn angeordnet, welche sich bis an das äufserste Ende des Lagers erstreckt. Auf dieser Strecke laufen Motorwagen, die



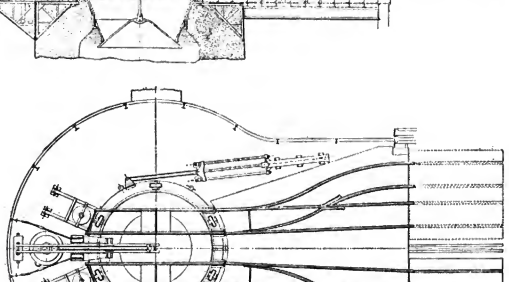


Fig. 10 und 11.
Beschickungsvorrichtung bei Ofen A der Maryland Steel Co.

Es ist natürlich, dafs die Lagerfähigkeit bei diesem System begrenzt ist; dasselbe würde schwerlich dort anwendbar sein, wo der Winterbedarf an Erzen aufgespeichert werden mufs, oder wo aus anderen Gründen grofse Vorräthe bei den Hochöfen aufgestapelt werden müssen.

Die „Maryland Steel Company“ hat die Schwierigkeit eines langen Transports durch Errichtung einer elektrischen Bahn beseitigt. Hinter und parallel mit den 4 Oefen liegt das Lagerhaus, ein prächtiger Eisenbau von 1180 Fufs (= 360 m) Länge und 100 Fufs (= 30,5 m) Breite, welcher 4 Eisenbahngeleise enthält, die von 20 Fufs (6,1 m) hohen Gerüsten getragen werden. von je einem 6 pferdigen Motor bewegt werden und 2 Quergeleise tragen, auf denen die Gichtwagen stehen. Die Bewegung der Wagen wird von einem Stand am hinteren Ende des Wagens aus geregelt. Unter jeder Erztasche sind zwei Parallelgeleise in rechtem Winkel zu den Lagergeleisen angeordnet, welche denjenigen der Zwischenwagen entsprechen. Vor den Aufzügen sind die Brückenwaagen angeordnet. Jede Waage besitzt ebenso wie die Förderschale zwei Geleise, entsprechend denjenigen der Zwischenwagen. Zwischen den Waagen und den Förderschalen ist ein geneigter Transporttisch eingeschaltet, der durch Prefsluft bewegt wird und 6 Geleise trägt, die in solchen Abständen

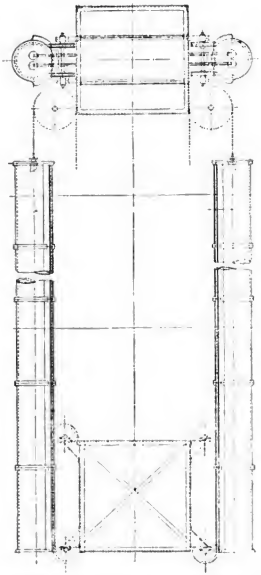


Fig. 12. Pneumatischer Aufzug von John Fritz. Bethlehem Iron Company.

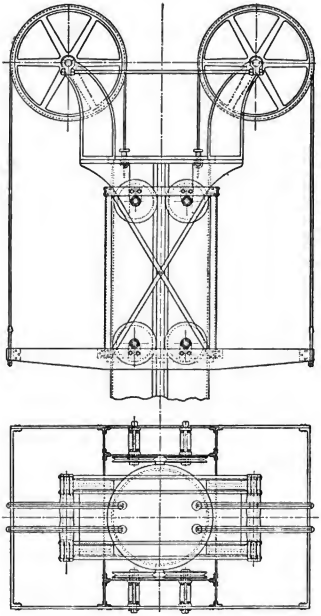
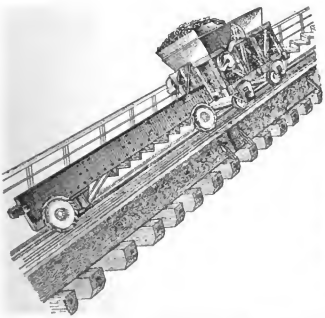


Fig. 13. Pneumatischer Aufzug in Freemansburg.



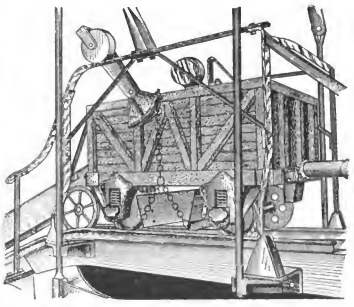


Fig. 14 und 15. Beschickungsvorrichtung der Pioneer-Oefen in Thomas (Ala.).

angeordnet sind, dafs an jedem Ende des Kolbenhubes 4 derselben jenen der Waagen und Förderschale entsprechen, während die übrigen 2 die Rücklaufgeleise für die leeren Wagen bilden. Die Arbeitsweise dieser Einrichtung wird durch die Fig. 1 bis 6 veranschaulicht. — Die beladenen Wagen sind in den Figuren schwarz gezeichnet, die leeren Wagen dagegen nur in Umrissen angegeben; die Pfeile zeigen die Bewegungsrichtung an. Ein Vorarbeiter, zwei Helfer und zwei Jungen sind imstande, mit diesem Apparat ohne Schwierigkeit in der 12 stündigen Schicht das ganze Schmelzmaterial für einen Ofen, der im Monat nahezu 10000 t Eisen liefert und 392 t höchste Tagesleistung besitzt, zu bewegen. Zeitweise mufste das Erz aus einer Entfernung von 900 Fufs (= 275 m) zu den Brückenwaagen gebracht werden. Für jeden Ofen sind zwei Zwischenwagen in Verwendung.

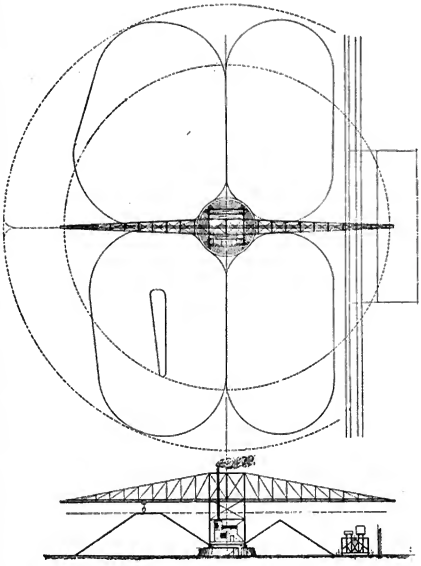


Fig. 16. Transportvorrichtung der Brown-Hoisting- and Conveying-Company.

Die Einrichtung der mit Bodenklappen versehenen Gichtwagen geht aus den Figuren 7 bis 9 hervor. Die Kokswagen haben eine Tragfähigkeit von 760 kg, die Erz- und Kalksteinwagen eine solche von 1015 kg. Die ganze Zeit, welche 4 Gichtwagen zum Aufziehen, Entladen und Zurückfahren zu dem Motorwagen brauchen, beträgt etwa $2\frac{1}{2}$ Minuten. Die Gichtplattform ist mit Geleisen versehen, die zu beiden Seiten der Hubstange der Gichtglocke über den Trichter laufen. Die zwei Wagen laufen, nachdem sie auf der Gicht angekommen sind, auf diese Geleise. Die Böden werden herabgeklappt, ein besonderer Luftcylinder hebt das Ende des Geleises, und die Wagen laufen infolge ihrer Schwere wieder zu den Förderschalen zurück.

Nach dem Ausblasen des Ofens zeigte sich, dafs das fortgesetzte Herabfallen der Beschickung an vier Punkten die Ofenwände so angegriffen hatte, dafs der Querschnitt des oberen Theils des Schachtes eher quadratisch als kreisförmig war. Trotzdem hat dieses System so befriedigende Resultate geliefert, dafs man dasselbe beibehielt, den erwähnten Uebelstand jedoch in der Weise beseitigte, dafs man die Geleise auf eine Drehscheibe legte,

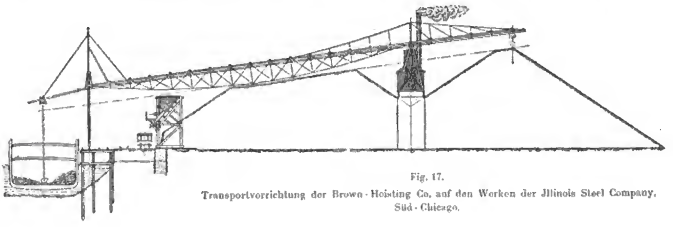


Fig. 17.

Transportvorrichtung der Brown-Hoisting Co. auf den Werken der Illinois Steel Company, Süd-Chicago.

die mittels Prefsluft um 45 ° gedreht werden kann. Die gegenwärtige Anordnung des Ofens „A“ ist in den Fig. 10 und 11 dargestellt. Die Drehscheibe

Die früheren Wassertonnenaufzüge sind in neuerer Zeit vielfach durch hydraulische oder pneumatische Aufzüge ersetzt worden.

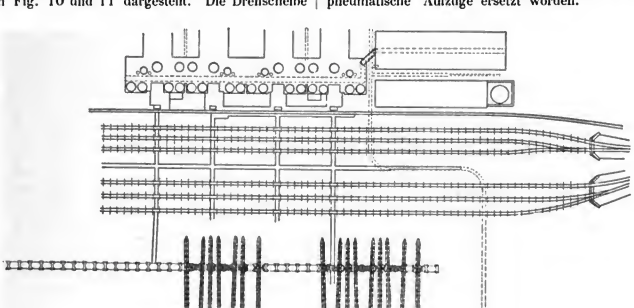


Fig. 18. Plan der Hochofenanlage der Illinois Steel Company mit 16 Verladevorrichtungen.

mit den daraufstehenden Wagen wird gedreht, so dafs das Beschickungsmaterial an 8 statt an 4 Stellen herabfällt, wodurch eine bessere Vertheilung und

Schon im Jahre 1860 baute John Fritz für die „Bethlehem Iron Company“ eine Anzahl pneumatischer Aufzüge, die noch jetzt in

Fig. 19. Verladevorrichtung der Duquesne-Hochöfen.

entschiedene Brennstoffersparnifs eintritt. Drei Mann auf jeder Schicht besorgen das Gichten. Ein Controlapparat, der von der Bedienungsmannschaft unabhängig ist, zeigt an, ob die Drehscheibe auch regelmäfsig bewegt wird. —

Thätigkeit sind. Die Einrichtung derselben ist in Figur 12 veranschaulicht. Zwischen 2 gufseisernen Säulen, welche so hoch sind wie der ganze Gichtthurm, befindet sich eine Förderschale, die durch Rollen geführt wird, welche auf V-förmigen

Schienen laufen, die an den Cylindern angegossen sind. In der Bohrung der letzteren bewegt sich je ein Kolben mit Lederpackung, an dem zwei Förderseile befestigt sind. Diese Seile gehen über Rollen, die von den Obertheilen des Förderthurmes getragen werden, während sie am anderen Ende mit dem Fördergefäfs verbunden sind. Wenn nun gepreſste Luft in die Cylinder oberhalb der Kolben eingelassen wird, so wird die Last gehoben; wenn man dagegen die Luft austreten läfst, senkt sich die Plattform. Ein Aufzug, der nach demselben Princip gebaut ist, aber einen

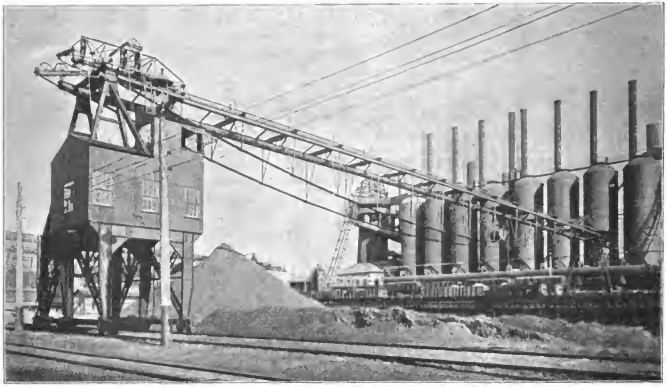


Fig. 20. Verladevorrichtung der Duquesne-Hochöfen.

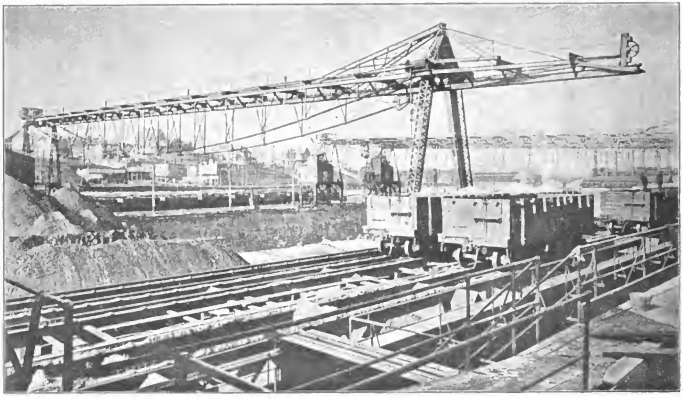


Fig. 21. Verladevorrichtung der Duquesne-Hochöfen.

centralen Druckluftcylinder besitzt, wurde auf dem „Freemansburg-Ofen“ der „Bethlehem Iron Company“ errichtet; er ist in Figur 13 gezeichnet. Ein ebensolcher Aufzug, allerdings in etwas abgeänderter Form, wurde im Jahre 1871 von dem verstorbenen George Fritz für die Cambria Iron Comp. in Johnstown (Pennsylvanien) gebaut.

Die wirklich gut functionirende Hochofen-Fördermaschine ist verhältnifsmäfsig neuen Datums. Im Jahre 1872 hat die „Crane Elevator Company ihre erste Maschine auf den „Joliet Steel Works“, den „Vulcan Steel Works“ und anderen Werken in Betrieb gesetzt. Seit jener Zeit sind diese Maschinen nach jeder Richtung hin verbessert worden. Dampfmaschinen sind allerdings schon früher für Gichtaufzüge verwendet worden, allein sie waren noch unvollkommen hinsichtlich der Zuverlässigkeit ihrer Sicherheitsvorrichtungen.

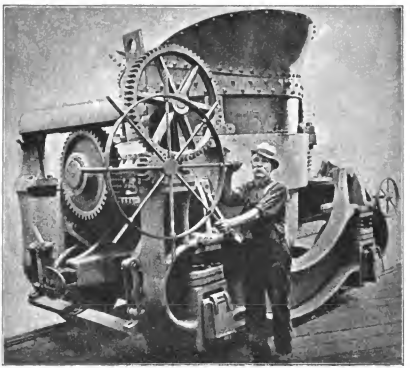


Fig. 22. Giefspfannenwagen.

In neuerer Zeit ist man wieder zu den alten Gichtaufzügen mit schiefer Ebene zurückgegangen. Allerdings sind dieselben jetzt für grofse Wagen oder Fördergefäfse berechnet und so eingerichtet, um einen grofsen Theil des Beschickungsmaterials bei jedem Aufgange zu heben. —

Die wirklich vorhandene oder nur angenommene Schwierigkeit, eine richtige Vertheilung in dem Trichter zu erreichen, bildete jahrelang einen Einwand gegen die selbstthätigen Beschickungseinrichtungen. Sie haben indessen schon im Jahre 1881 bei den „Lucy-Oefen“* in Pittsburg und 4 Jahre später auch bei den „Lebanon-Oefen“ in Lebanon, Pa., Anwendung gefunden. Mittels eines doppelten Trichters, in dessen oberen Theil die Fördergefäfse entleert werden, wird das Beschickungsmaterial mit hinreichender Gleichmäfsigkeit vertheilt. Der Gichtaufzug der Lebanon-Oefen wurde von der „Weimer-Machine-Comp.“ gebaut. Er bestand aus einem einzigen geneigten Geleise von 2,31 m Spurweite und 91 m Länge bei einer Höhe von 29 m von der Sohle des Lagerhauses bis zum Gichtmantel. Das Geleise kreuzt den Trichter über dem geneigten Glocken-

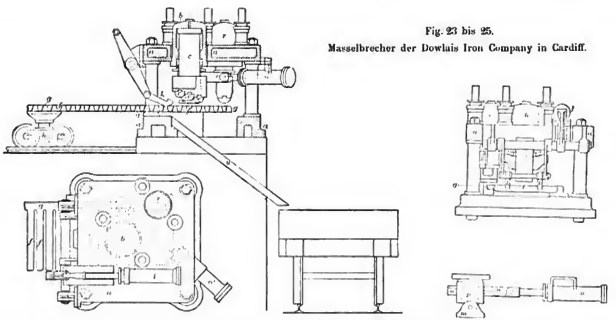


Fig. 23 bis 25.
Masselbrecher der Dowlais Iron Company in Cardiff.

* Die Einrichtung ist abgebildet und eingehend beschrieben in „Stahl und Eisen“ 1887 Nr. 10, S. 697, und Tafel 30.

hebel, an dem die konische Glocke nur an einem kurzen Gelenk hängt. Auf diesem Geleise bewegt sich ein Fördergefäfs mit Klappboden von 2,2 m Durchmesser und 2,2 m Tiefe, das eine Ladefähigkeit von 3630 kg besitzt. Neuerdings wurden die ursprünglichen Klappthüren durch eine Glocke ersetzt, wodurch die Ladefähigkeit des Eimers vergröfsert und eine bessere Vertheilung erzielt wurde. Die Seilscheibe von 1,83 m Durchmesser wird von gufseisernen Consolen getragen, die an den oberen Theil des Gichtmantels genietet sind; sie ist mit einer verticalen Zwillings-Fördermaschine von 406 mm Cylinderdurchmesser und 508 mm Hub gekuppelt,

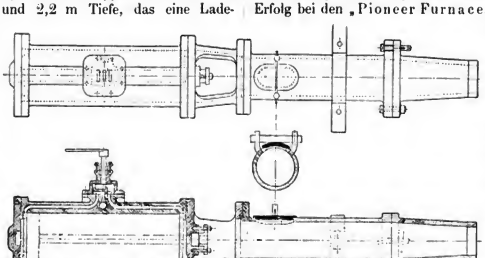


Fig. 26 und 27. Vaughans Abstich-Verschliefs-Vorrichtung.

bei einem Uebersetzungs-Verhältnifs von 6 zu 1. Die Fördermaschine ist unterhalb der Seilscheibe an dem Gichtmantel befestigt. Das Fördergefäfs macht einen Aufgang in 2 Minuten. Der Aufzug arbeitete gut; eine gleiche Einrichtung wurde auf der Hochofenanlage der „Duluth Iron and Steel Company" in Duluth (Minn.) zur Ausführung gebracht. — Fig. 14 und 15 zeigen die selbstthätige Beschickungsvorrichtung, die schon seit Jahren mit Erfolg bei den „Pioneer Furnaces" in Thomas, Ala., in Anwendung ist. Da die Einrichtung bereits früher in „Stahl und Eisen"** eingehend beschrieben worden ist, können wir von einer Wiedergabe dieses Theiles des Vortrags Abstand nehmen. Die vom Vortragenden in Aussicht gestellte Beschreibung der Beschickungsvorrichtung der Duquesne-Hochöfen ist auch mittlerweile erfolgt.**

Der Verfasser wendet sich nun der Beschreibung der von der Brown Hoisting Comp. ausgeführten Transporteinrichtungen zu. Fig. 16, 17 und 18 zeigen die auf den Werken der Illinois Steel Company in Süd-Chicago ausgeführte Anlagen.***

Fig. 28. Weimer Schlackenwagen.

* Jahrgang 1891 Nr. 6, S. 466.
** „Stahl u. Eisen" 1897, Nr. 8 S. 289, u. Nr. 9 S. 356.
*** Vergl. „Stahl und Eisen" 1891, Nr. 6 S. 459.

Neben den bisher genannten Fördereinrichtungen verdienen noch die Drahtseilbahnen besondere Erwähnung. Eine der bedeutensten derartigen

Der elektrischen Kraftübertragung steht noch ein grofses Feld offen, insbesondere zum Betrieb von Transportbändern, Aufzügen und Laufkrähnen.

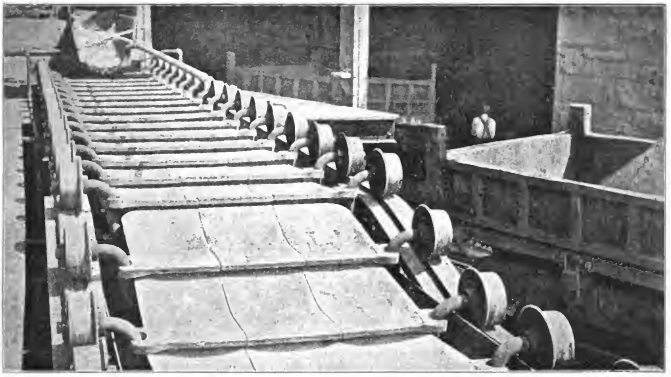


Fig. 29. Howdons Schlackentransport-Vorrichtung. Cambria Iron Company. Ofenende.

Anlagen in den Ver. Staaten besitzt die „Buffalo Furnace Co." in Buffalo N. J., mit der man täglich 2500 bis 3000 t Erz ausladen und

Gufseiserne Masselformen erleichtern zwar die Arbeit, sind aber theuer und verändern das Bruchaussehen des Eisens, weshalb

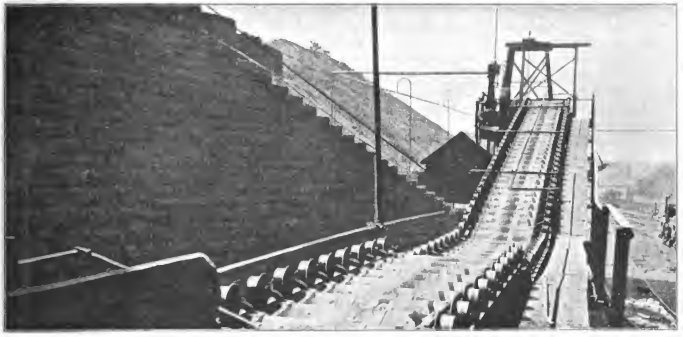


Fig. 30. Howdons Schlackentransport-Vorrichtung. Cambria Iron Co. Von der Giefshalle aus gesehen.

auf eine Entfernung von mehr als 600 m befördern kann. Die Fig. 19 und 21 zeigen die Verladevorrichtung der Duquesne-Hochöfen, die auch bereits an anderer Stelle beschrieben worden ist.

sie nicht für Giefsereiroheisen verwendet werden. Dagegen sind sie bei Oefen, welche Eisen für den basischen Betrieb liefern, von Vortheil, weil das Material hier nicht durch Sand verunreinigt wird.

Zum Transport des flüssigen Roheisens wird auf den Werken der „Maryland Steel Company“ der „Cambria Iron Company“, der „Cleveland Rolling Mill Co.“ und der „Pennsylvania Steel Company“ der in Figur 22 dargestellte Giefspfannenwagen verwendet.

Auf der Hochofenanlage der Dowlais Iron Company in Cardiff werden die noch zusammenhängenden Masseln nach hinreichendem Erkalten mittels eines elektrisch betriebenen Laufkrahns aus den Gufsbetten gehoben und dann auf den bekannten Masselbrechern* (Figur 23 bis 25) gebrochen. Zwei Männer und zwei Jungen, die indessen nur auf der Tagschicht arbeiten, sollen imstande sein das ganze fallende Eisen (400 bis 450 t) wegzuschaffen, zu brechen und zu verladen. Offenbar ist es einfacher, billiger und bequemer, die noch zusammenhängenden $2^1/_2$ bis 3 t wiegenden Stücke, als die einzelnen 30 bis 60 kg schweren Masseln zu transportiren. Eine ähnliche Einrichtung ist auch schon früher in „Stahl und Eisen“ beschrieben worden.* Ebenso sind die nunmehr vom Vortragenden erwähnten Maschinen zum Oeffnen** und Verschliefsen*** des Abstichs (Figur 26 und 27) und die Hibbardsche Einrichtung zum maschinellen Giefsen der Roheisenmasseln † an anderer Stelle bereits eingehend beschrieben worden. Dagegen behalten wir uns vor, auf die Uehlingsche Giefsvorrichtung in einem besonderen Aufsatz zurückzukommen.

Figur 28 zeigt einen von der Weimer Machine Comp. gebauten Schlackenwagen von 200 Cubikfufs Rauminhalt. Die Einrichtung der in den Figuren 29 und 30 dargestellten Schlackentransportvorrichtung von Howdon ist aus einem früheren Aufsatz bekannt. Die in den beiden letzten Abbildungen dargestellte Anlage der Cambria Iron Company ist über 30 m lang.

* „Stahl und Eisen“ 1892, Nr. 19 S. 881.

* „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 19 S. 847.
** „ „ „ 1892, „ 24 „ 1090.
*** „ „ „ 1896, „ 2 „ 89.
† „ „ „ 1894, „ 6 „ 253, und 1896, „ 19 „ 794.

# Ueber die Verwendung von Flufseisen zu Locomotivfeuerkisten.

In einer Fufsnote zu den diesseitigen Mittheilungen über Gütepoben mit Eisenbahnmaterial in Nr. 24 dieser Zeitschrift vom vorigen Jahre sprach die Redaction den Wunsch aus, es möge den Gründen der Erscheinung nachgeforscht werden, dafs flufseiserne Feuerkisten in Preufsen sich nicht bewährt haben, während doch nach zuverlässigen Nachrichten aus den Vereinigten Staaten dort das Flufseisen mit allerbestem Erfolge zu Feuerkisten Verwendung finde.

Eben weil in Amerika, und zwar seit ungefähr 15 Jahren, Feuerkisten aus Flufseisen (mild steel) allgemein verwendet werden, ist man auch in Deutschland und anderen Ländern dieser Frage näher getreten, aber, wie gleich hier gesagt werden mufs, zunächst wenigstens mit negativem Erfolge.

Schon im Jahre 1893 berichtete* v. Borries, der in Amerika aus eigener Anschauung die ausgedehnte Verwendung des Flufseisens zu Feuerkisten kennen gelernt hatte, über Erfahrungen mit flufseisernen Feuerkisten seitens der Eisenbahndirection Hannover. Es war in den Jahren 1891 und 1892 eine Anzahl flufseiserner Feuerkisten beschafft für 12 Atmosph. Dampfüberdruck, welche zur Zeit der Berichterstattung theilweise ein Jahr im Betriebe waren.

* „Organ f. Fortschr. d. E.-W.“ 1893 S. 168.

Man hatte sich bei der Herstellung der Kessel, was die Feuerthüröffnungen ohne Ringe und die Anbringung der Feuerschirme durch Aufhängung an Wasserrohre anlangt, an amerikanische Muster angelehnt. Die Stärken der Bleche waren in der Rohrwand 13 mm, Rückwand 10 mm, Seitenwände und Decke 9 mm bei höchstens 100 mm Stehbolzentheilung. Das Blech war besonders gutes und weiches, im Flammofen erzeugtes Flufseisen mit 34 bis 41 kg Zugfestigkeit und mindestens 25 % Dehnung auf 200 mm Länge; der Phosphorgehalt sollte nicht über 0,04 % betragen, und Stäbe aus diesen Blechen mufsten sich, wenn kirschroth gemacht und in Wasser von 28 ° C. abgekühlt, ohne Risse und Anbrüche zu zeigen, derartig um 180 ° biegen lassen, dafs der kleinste Halbmesser der Krümmung gleich der Blechstärke war. Auch mufste sich das Flufseisen leicht schweifsen lassen.

Für die Bearbeitung der Flufseisenbleche wurden genaue Vorschriften gegeben, welche bezweckten, einer ungünstigen Erwärmung oder unbeabsichtigten Verletzungen vorzubeugen; es war also mit aller möglichen Vorsicht vorgegangen, um gute Erfolge zu erzielen, um so mehr, als auch für die Behandlung im Betriebe noch besondere Bestimmungen getroffen wurden, die eine rasche und ungleichmäfsige Erwärmung und Abkühlung der Feuer-

kistenwände verhindern sollten, und als namentlich strengstens das Auswaschen und Füllen der Kessel mit kaltem Wasser untersagt wurde.

Im Betriebe zeigte sich zunächst, dafs die Wasserrohre in den Feuerkisten infolge Ansetzens von Kesselstein nicht dicht zu halten waren und entfernt werden mufsten, was scheinbar ohne nachtheiligen Einflufs auf die Feuerkistenwände blieb.

Als das wesentlichste Ergebnifs der bis zum Jahre 1893 angestellten Versuche bezeichnete damals v. Borries die Thatsache, dafs sich das verwendete Flufseisen als für Locomotivfeuerkisten geeignet erwiesen habe, aber er mufste schon damals mittheilen, dafs die flufseisernen Feuerkisten unten an den Seitenwänden unter der Rostfläche merkliche Rostabblätterungen zeigten, welche seiner Ansicht nach nur von der, beim Anheizen der abgekühlten Kessel sich niederschlagenden Feuchtigkeit herrühren können. v. Borries machte schon damals darauf aufmerksam, dafs derartige Abrostungen in Nordamerika wohl deshalb nicht beobachtet würden, weil es dort üblich ist, die Locomotiven so lange im Feuer zu halten, wie das Bedürfnifs nach Auswaschen bezw. erforderliche Ausbesserungen es zulassen, und weil somit weniger Abkühlungen und Anheizungen in Frage kommen.

Neuerdings theilt nun v. Borries die Erfahrungen mit, welche an Kesseln von 15 Personenzuglocomotiven, 4 Güterzuglocomotiven und 4 Tenderlocomotiven, die im Directionsbezirke Hannover in den Jahren 1892 und 1893 mit flufseisernen Feuerkisten versehen wurden, gemacht sind, und kommt zu dem folgenden Ergebnisse:

1. Undichtigkeiten der Heizröhren, Stehbolzen und Nähte treten bei eisernen Feuerkisten bei starker Anstrengung und mangelhaftem Speisewasser leichter auf als bei kupfernen. Nur bei sehr gutem Speisewasser entsprechen die eisernen Feuerkisten allen Anforderungen.
2. Die Abnutzung der eisernen Feuerkisten wird durch das in Europa vorwiegend übliche Abkühlen und Wiederanheizen der Locomotiven für jede Dienstleistung befördert.
3. Die Feuerkistenbleche müssen von möglichst weicher und zäher Beschaffenheit sein und dürfen sich auch beim Bearbeiten nicht als hart erweisen.

Nach diesen Erfahrungen dürfte die Anwendung flufseiserner Feuerkisten an Personenzuglocomotiven einstweilen nicht, an Güterzuglocomotiven bei sehr gutem Speisewasser zu empfehlen sein. An Tenderlocomotiven für Verschubdienst können weitere Versuche bei gutem Waseer empfohlen werden.

Die Erfahrungen, welche die Preufsische Staatsbahn mit flufseisernen Feuerkisten gemacht hat, stehen in Europa aber nicht allein da. Französische Bahnen haben ebenfalls versucht, Flufseisen zu verwenden; namentlich die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn hat sich sehr für die Einführung der flufseisernen Feuerkisten interessirt und hat, als die Versuche an 10 Stück, mit solchen Feuerkisten versehenen Locomotiven ein ziemlich ungünstiges Ergebnifs lieferte, insofern als die meisten flufseisernen Feuerkisten nach 3jähriger oder noch kürzerer Dauer durch neue ersetzt werden mufsten, mehrere Ingenieure nach Amerika geschickt, um an Ort und Stelle Erfahrungen über die Herstellung und die Bewährung der flufseisernen Feuerkisten zu sammeln. Auf den Bericht* des Führers der französischen Abordnung, E. Chabal, werden wir noch zurückkommen.

Die Frage, betreffend die Verwendung von Flufsstahl — eigentlich Flufseisen — zu Locomotivkesseln, ist auch im Jahre 1895 auf dem internationalen Eisenbahncongrefs in London zur Besprechung gekommen. Der Berichterstatter, der Chefingenieur der franz. Westbahn, Sauvage, stellte fest, dafs die bisherigen Versuche, welche von verschiedenen europäischen Bahnen mit flufseisernen Feuerkisten angestellt wurden, keinen Vortheil des Stahls dem Kupfer gegenüber nachgewiesen haben; er kommt auf Grund seiner umfangreichen Erhebungen zu dem Ergebnifs, — dem der Congrefs beistimmte —, dafs flufseiserne Feuerkisten nicht vortheilhafter zu sein scheinen als kupferne, wenigstens nicht bei den in Europa vorhandenen Eisensorten; dafs für die kleinen, wenig angestrengten Verschublocomotiven sie jedoch mit Vortheil verwendet werden können. In der Discussion über den Sauvageschen Bericht bemerkt Aspinall (von der Lancashire-Yorkshire-Eisenbahn), dafs er weichen, nicht härtbaren Stahl von 38 bis 40 kg Zugfestigkeit überall an Stelle von Eisen zu Locomotivkesseln verwende, dafs er aber die Feuerkisten von Kupfer mache wegen des schlechten Wassers, und ein Vertreter der russischen Staatsbahnen theilt mit, dafs sie 80 Locomotiven mit Stahlfeuerkisten eingerichtet, diese aber wieder hätten entfernen müssen.

Worin liegt nun der Grund, dafs Flufseisen, welches in Amerika fast durchweg zu Locomotivfeuerkisten Verwendung findet, in Europa den zu stellenden Anforderungen nicht in der Weise genügt hat, dafs man es unbedingt dem Kupfer vorzuziehen Veranlassung fände?

Sehen wir zunächst, ob vielleicht das Material selbst in Amerika anders ist als in Europa. Nach den Feststellungen Chabals wird in Amerika ausschliefslich saurer Martinstahl verwendet, welcher aus reinem grauen Roheisen und aus einem Puddeleisen zusammengeschmolzen wird, welches ebenfalls aus demselben Roheisen gewonnen ist. Die ameri-

* „Organ f. Fortschr. d. E.-W." 1897 Heft 1.

* „Revue générale des chemin de fer" 1894.

kanischen Abnahmevorschriften für das zu liefernde Blech enthalten fast nur Zugfestigkeitsbedingungen, indem ziemlich allgemein eine mittlere Zugfestigkeit von 38,6 kg (35 bis 45) und eine mittlere Dehnung von 30 % (25 bis 40 %) bei 200 mm langen Probestäben vorgeschrieben wird. Neuerdings wollen einige Gesellschaften chemische Eigenschaften mit berücksichtigen.

Nach einer von Sauvage in seinem Bericht bezüglich der Pennsylvania-Eisenbahn gemachten Mittheilung nimmt diese Bahn, die wahrscheinlich die meisten Erfahrungen mit Stahl- oder besser flufseisernen Feuerkisten besitzt und deren Abnahmebedingungen daher Beachtung verdienen, keine Platten ab, welche bei der Probe weniger als 22 % Dehnung* und weniger als 38,5 kg oder mehr als 45,5 kg Festigkeit zeigen, es sei denn, dafs in letzterem Falle die Dehnung 27 % oder mehr beträgt; aufserdem wird für die Bleche zu einer Feuerkiste verlangt, dafs sie 0,18 % Kohlenstoff, höchstens 0,03 % Phosphor, nicht mehr als 0,4 % Mangan, 0,02 % Silicium, 0,02 % Schwefel und 0,02 % Kupfer enthalten.

Die Master Mechanics Association in New York hat vor einigen Jahren einen Ausschufs niedergesetzt zur Ausarbeitung von Lieferungsbedingungen für Stahl zu Locomotivkesseln und Feuerkisten, welcher Ausschufs im Jahre 1894 seinen Bericht erstattet hat. Eine Besprechung desselben findet sich in der „Railroad Gazette" vom 21. September 1894 und wir entnehmen dieser, dafs dem Ausschufs Materialproben von einigen Hunderten gebrauchter Feuerkisten und auch Festigkeitsproben mit Stäben vorlagen, welche von Blechen vor der Verwendung und nach Ausmusterung der Feuerkisten genommen waren. Die Festigkeit der Versuchsstäbe schwankt zwischen 54 kg und 35 kg und die Leistungen der betreffenden Feuerkisten von fast 800 000 km bis etwas mehr als 80 000 km; dabei fand sich, dafs harter und weicher Stahl sowohl in kurz- als langlebigen Feuerkisten, mauchmal sogar in einer und derselben Feuerkiste vorkam, dafs die gebrauchten Platten unzweifelhaft eine geringere Festigkeit zeigten als die neuen. Im allgemeinen schien es, als ob Stahl von 42 kg Festigkeit das beste Ergebnifs liefere.**

Vergleicht man damit die Abnahmevorschriften europäischer Eisenbahnverwaltungen, so zeigt sich, dafs theils Flufseisen von weit geringerer Festigkeit (herunter bis 30 kg bei 28 % Dehnung bei der Gotthardbahn),* theils solche von ähnlicher Festigkeit (40 bis 45 kg und 25 % Dehnung bei der französischen Ostbahn), theils weit härterer Stahl (71,5 bis 75,5 kg und 12 bis 15 % Dehnung bei der französischen Orleansbahn) verwendet wird und man mufs daher zu dem Schlusse kommen, dafs es die Festigkeitseigenschaften nicht sind, welche das Material in Amerika als geeignet, in Europa als ungeeignet erscheinen lassen. Dafs die Zusammensetzung des amerikanischen Flufseisens wesentlich anders ist als die des in Europa zur Verfügung stehenden, ist kaum anzunehmen, wenigstens ist es in Bezug auf den Gehalt an Phosphor und Schwefel wohl nicht der Fall. Während, wie schon erwähnt, in Amerika nach Chabal ausschliefslich saures Martinflufseisen zur Verwendung gelangt, wird in Europa saures und basisches, namentlich aber basisches Martinflufseisen verarbeitet. Der mehrerwähnte amerikanische Ausschufs berichtet, dafs der Phosphorgehalt der von ihm berücksichtigten Proben sehr verschieden sei, dafs der Stahl von vielen der Feuerkisten, welche im Betriebe die höchste Leistung erzielt hatten, bis zu 0,07 % Phosphor enthielt. Wenn dem gegenüber die Eisenbahndirection Hannover für Feuerkistenbleche einen Phosphorgehalt bis zu 0,04 % gestattet und Samson Fox von der Leeds forge company in einem Vortrage, den er in einer Sitzung der Convention of the Master Mechanics Association zu New-York über Feuerkistenstahl hielt,** vor Allem zur Herstellung von Feuerkistenplatten die Verwendung sehr reinen Materials, d. h. namentlich möglichst geringen Gehalt an Phosphor und Schwefel, empfiehlt und meint: „man kann den Gehalt an Mangan auf 0,50 bis 0,55 % kommen lassen, aber sollte an Schwefel und Phosphor nicht mehr als 0,04 bis 0,05 % haben", so mufs zugegeben werden, dafs die amerikanischen Bleche in dieser Beziehung nicht besser sind als andere, sofern man nicht annehmen will, dafs der Phosphorgehalt durch den Gebrauch der Bleche gestiegen ist. Ganz von der Hand weisen läfst sich die Annahme ja nicht, dafs infolge des Ansetzens von Kesselstein an die Feuerkistenwände diese so stark erwärmt werden können, dafs sie Phosphor und Schwefel aufnehmen, wenn auch nur in der äufsersten Schicht. Am schlimmsten müfste dies dann in der Nähe der Stehbolzen vor sich gehen, weil eben dort die stärksten Kesselsteinablagerungen sich bilden; und damit würde auch ganz gut die Thatsache zusammen stimmen, dafs Risse und örtliche Schwächungen sich namentlich an den Nieten und Stehbolzen finden.

* Länge des Probestabes = 200 mm.

** Der Ausschufs bezeichnet es für erwünscht, ein Material zu verwenden, welches bei 42 kg Festigkeit und 28 % Dehnung 0,18 % Kohlenstoff, nicht über 0,03 % Phosphor, 0,4 % Mangan und je 0,02 % Schwefel und Silicium enthält; er hält aber auch Blech für gut, welches bei 45,5 kg Festigkeit 22 % Dehnung zeigt und 0,035 % Phosphor, 0,45 % Mangan, 0,03 % Silicium und 0,045 % Schwefel enthält.

* Die Festigkeitszahlen sind dem Bericht Sauvages entnommen.

** Siehe „Railroad Gazette" 1893 S. 487.

Nehmen wir an, dafs in dem Flufseisen selbst das verschiedene Verhalten desselben in Amerika und Europa nicht begründet ist und es auch nicht in der Art der Herstellung der Feuerkisten seinen Grund hat, indem die Herstellung der Feuerkisten und die dazu erforderliche Bearbeitung der Bleche bei den Versuchen europäischer Bahnen nicht wesentlich anders war als in Amerika üblich, so mufs es in der Behandlung des Flufseisens in den fertigen Feuerkisten und in den auf dasselbe während des Betriebes einwirkenden schädigenden Einflüssen gesucht werden.

Als solche schädlichen Einflüsse sind nun anzusehen:

1. das Ansetzen von Kesselstein, welcher die starke Erhitzung der Feuerkistenwände und damit die Aufnahme von Schwefel u. s. w. ermöglicht;
2. die Verwendung schwefelhaltiger Kohle;
3. unaufmerksame Behandlung des Feuers während der Fahrt;
4. unangemessene Behandlung der Feuerkisten nach dem Dienste, namentlich beim Auswaschen und damit zusammenhängend rascher Wechsel zwischen Erhitzung und Abkühlung.

Da, wo alle diese Einflüsse zusammen auftreten, werden die flufseisernen Feuerkisten am wenigsten sich bewähren, und am besten da, wo alle fehlen; und es ist nun von Interesse zu erfahren, ob in Amerika die dort üblichen flufseisernen Feuerkisten der Einwirkung ungünstiger Einflüsse durchweg entzogen sind. Es mufs dies entschieden verneint werden. Chabal theilt mit, dafs es die allgemeine Ansicht der Maschinentechniker in Amerika sei, dafs schwefelhaltige Kohle den Feuerkistenblechen sehr nachtheilig ist; dennoch werde schwefelhaltige Kohle in grofser Ausdehnung verwendet. Der Ausschufs der Master Mechanics Association sagt in seinem mehrerwähnten Berichte: „Das Ergebnifs der Prüfung der vorliegenden Zerreifsproben war scheinbar ganz widersinnig, aber es konnte erwartet werden, wenn man bedenkt, dafs die Behandlung der Feuerkisten während der Fahrt wahrscheinlich mehr Einflufs auf deren Lebensdauer hat, als ihre ursprüngliche Beschaffenheit, und die „Railroad Gazette“ meint: „In der That werden die Vorschriften über Auswaschen mit heifsem Wasser nicht im entferntesten in dem Umfange befolgt, in dem sie gegeben sind, und indem wir dieses sagen, haben wir ein halbes Dutzend Fälle im Auge, wo das Auswaschen mit heifsem Wasser eher eine Ausnahme als die Regel ist, obgleich die Einrichtungen zum Waschen mit heifsem Wasser vorhanden sind.“

Da ferner auch in Amerika nicht überall gutes Wasser zur Verwendung gelangt, so wird man schliefsen müssen, dafs auch in Amerika sich die flufseisernen Feuerkisten nicht durchweg bewährt haben.

Die Richtigkeit dieser Schlufsfolgerung wird denn auch durch die Thatsachen bestätigt, und es sollte gar nicht wundernehmen, wenn demnächst die Amerikaner ihre Stahlfeuerbuchsen verlassen und zu Kupfer übergehen würden. Auf einer Versammlung des amerikanischen Nordwest-Eisenbahn-Clubs klagt William Mc. Intosh von der Chicago- und Nordwestbahn darüber,* dafs der Feuerbuchsstahl entweder neuerdings schlechter geworden sei, oder es seien die Bedingungen, unter denen der Stahl jetzt im Betriebe stände, so gründlich geändert, dafs er rascher zerstört werde. Jedenfalls seien im Westen des Landes die Klagen ganz allgemein über die ungenügende Leistungsfähigkeit der Feuerkistenbleche. Chabal berichtet, dafs nach den Aufzeichnungen eines amerikanischen Eisenwerks, die sich auf 135, den verschiedensten amerikanischen Werkstätten entstammende Locomotiven beziehen, die Dauer der flufseisernen Feuerkisten schwankt zwischen 2 und 17½ Jahren und sich meist zwischen den Grenzen von 7 und 9 Jahren bewegt, entsprechend einer Fahrlänge von 365 000 bis 515 000 km, und nach dem Bericht des Ausschusses der Master Mechanics Association schwankt die Leistung zwischen 80 000 und 800 000 km.

Aber noch ganz anders und zwar ungünstiger für Amerika würde sich die Sache stellen, wenn man dort nicht so ausgedehnte, kühne Flickereien an den Feuerkisten vornähme, wie sie leider auch in Europa einige Verwaltungen oder besser Werkstätten lieben. Wir sagen leider, denn stark ausgebesserte Feuerkisten werden immer die Veranlassung zu mannigfachen Störungen im Betriebe sein, während es das Bestreben der Eisenbahnverwaltungen sein mufs, möglichst einen Betrieb ohne Störungen zu führen, abgesehen davon, dafs durch die Störungen auch noch Kosten entstehen, die man auf die Unterhaltung der Feuerkisten zu rechnen hätte. Da scheint das Verfahren, fast gar keine örtlichen Ausbesserungen an den Feuerkisten vorzunehmen, wie es Chabal von der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn mittheilt, doch den Vorzug zu verdienen; allerdings werden in diesem Falle die Feuerbuchsen nicht lange vorhalten. „Aber“, sagt Mr. Aspinall auf dem internationalen Eisenbahncongresse in London, „wir kümmern uns wenig darum, ob die Feuerkisten lange aushalten oder nicht, da altes Kupfer ein werthvolles Material ist, welches wir auch vermittelst geeigneter Maschinen zu Stehbolzen verarbeiten.“

Wenn man in Betracht zieht, dafs in Deutschland und wohl auch in den übrigen europäischen

* „Railroad Gazette“ 1893 S. 504. Mc. Intosh hofft, dafs es gelingen werde, besseren Stahl für diesen Zweck zu erzeugen, der reifsend Absatz finden werde.

Ländern es im allgemeinen nicht Gebrauch ist, und auch weil aus militärischen Rücksichten doch ein gewisser Bestand an Locomotiven vorhanden sein mufs, die Zuglocomotiven — bei den Verschublocomotiven ist es anders — mit mehrerem Personale zu besetzen, so kommt neben vielfach schlechtem Wasser der wichtigste der schädlichen Einflüsse, d. i. der häufige Wechsel von Erhitzung und Abkühlung, mehr als in Amerika zur Geltung. Deshalb erscheint es nicht so wunderbar, wenn in Europa in stärkerem Mafse als in Amerika die flufseisernen Feuerkisten sich nicht bewährt haben, und erscheint somit auch der Beschlufs der preufsischen Eisenbahnverwaltung, von der Beschaffung flufseiserner Feuerkisten im allgemeinen abzusehen, nicht unbegründet.

Ausdrücklich mag aber noch hervorgehoben werden, dafs es sich in Vorstehendem immer nur um die inneren Feuerkisten handelt; die Verwendung von Flufseisen zu den Langkesseln und den Feuerkistenmänteln hat sich, wie in Amerika, so auch in England, Deutschland, Oesterreich und anderen Ländern bewährt. Der preufsische Minister der öffentlichen Arbeiten sagt daher in einem bezüglichen Erlasse: „.... so wird nach den bisherigen Erfahrungen die fernere Verwendung von Flufseisen für Locomotivkessel doch unbedenklich beibehalten werden können, um so mehr, als auch durch eine sehr sorgfältige, in der Gufsstahlfabrik von Fried. Krupp in Essen ausgeführte Versuchsreihe anscheinend mit Sicherheit dargethan ist, dafs das Flufseisen hinsichtlich der Rostfähigkeit sich günstiger als das Schweifseisen verhält.“ **

*Brettmann.*

* *

Für vorstehende Mittheilungen sind wir dem hochgeschätzten Verfasser zu lebhaftem Dank verpflichtet; wir sind überzeugt, dafs sie in den betheiligten Kreisen mit gröfstem Interesse werden entgegengenommen werden.

Es sei uns aber gestattet, die Ausführungen des Hrn. Eisenbahndirectors Brettmann noch zu ergänzen. In denselben ist unseres Erachtens die Hauptursache für das verschiedene Verhalten der Flufseisen-Feuerkisten in Amerika und Deutschland nächst deren Behandlung im Betriebe nicht berührt, nämlich die Verschiedenheit der dort und hier gewählten Blechdicken. Auch ist in der Zuschrift des Hrn. Regierungs- und Baurat von v. Borries an die Redaction* diesem Punkt nicht der genügende Werth beigemessen. Dem gegenüber müssen wir betonen, das die Rohrwandbleche der Versuchsfeuerkisten zumeist 15 mm dick und die Thürwandbleche 11 und 11,5 mm dick gewählt worden waren. Diese Verschiedenheit der Dicken wird als einer der wesentlichsten Gründe für das verschiedene Verhalten von den amerikanischen Fachcollegen hingestellt und mufs dieser Punkt entsprechend hervorgehoben werden, da wir sonst Gefahr laufen, dafs das Material in Deutschland in schlechtem Licht erscheint. Es ist in dem eingehenden Aufsatz unseres Mitarbeiters Hrn. Kreuzpointner** ausdrücklich gesagt worden, dafs die Feuerkisten von 7,9 und 6,35 mm Blechdicke das beste Verhalten aufzuweisen gehabt haben. Die Versuchskisten der preufsischen Bahnen hatten dagegen Rohrwände von zumeist 15 mm Dicke, herabgehend bis 13 mm. Die Thürwände waren 11, 11½, 10 und 9 mm und die Decken 9 und 10 mm dick genommen. Auch bei den in jüngster Zeit neu aufgenommenen Versuchen ist man, soweit wir in Erfahrung gebracht haben, für die Rohrwände nur auf 12 mm Dicke, für die Thürwände und Decken allerdings auf 7½ mm Dicke herabgegangen.

Es mufs um so mehr auf diesen Punkt hingewiesen werden, als anderweitig angestellte Versuche nicht so ausgefallen sind wie die der preufsischen Bahnen, sondern dem besten Vernehmen nach z. B. diejenigen einer anderen grofsen deutschen Eisenbahnverwaltung, welche sich mehr an die in Amerika genommenen Blechdicken von vornherein angeschlossen hatte, bis jetzt als recht ermuthigend anzusehen sind. Auch von einer ausländischen Bahn sind die uns zugekommenen Nachrichten über das Verhalten ihrer Versuchsfeuerkisten, zu welchen sie die Bleche aus Deutschland bezogen hatte, durchaus den Erwartungen entsprechend. Der Ansicht, dafs die amerikanischen Bahnen möglicherweise wieder zu kupfernen Feuerkisten zurückkehren könnten, stehen die bestimmten Erklärungen des Hrn. Kreuzpointner, der die Anschauung der Pennsylvania R. R. vertritt, und seiner Collegen von anderen grofsen Bahnen direct gegenüber.

*Die Redaction.*

* Vergl. Heft 15 der Zeitschrift „Stahl und Eisen“ 1896.

* Nr. 7 vom 1. April d. J.

** Nr. 5 vom 1. März d. J.

# Die Entwicklung des Dampfschiffbaues in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

Der Mifserfolg, den Fulton mit seinem ersten Dampfschiff 1803 in Paris auf der Seine hatte, der ihm auch die hülfreiche Gunst Napoleons verscherzte, trieb den nimmer müden und überzeugungstreuen Erfinder in sein Heimathland zurück. Dort glückte es ihm, mit seinem neu erbauten Dampfschiff Clermont am 7. October 1807 von New York den Hudson bis Albany hinaufzufahren und die 120 km lange Strecke mit einer Höchstgeschwindigkeit von 8 km in der Stunde zurückzulegen. Die Maschine von 20 HP zu diesem Schiff von 160 t war von Boulton und Watt in England erbaut. Die Räder glichen denen von Miller und die Verbindung ihrer Welle mit der Maschine war der von Symington angewendeten nachgebildet.*

Das Symington versagt gebliebene Glück ward Fulton zu theil. Seine erste Fahrt nach Albany hatte so durchschlagenden Erfolg, dafs sein Dampfer sofort als Passagierboot weiter verwendet wurde. Damit war die Dampfschiffahrt in aller Form eröffnet, die sich nun ohne Unterbrechung fortschreitend entwickelte, wozu ja allerdings die günstigen Verkehrsbedingungen und das lebhafte Bedürfnifs nach einem besseren Verkehrsmittel auf dem Hudson fördernd mithalfen. Schon 15 Jahre später wurde der Hudson von 86 Dampfern in regelmäfsigem Betriebe befahren.**

Nachdem 1803 das Gebiet am Missouri von Frankreich an die Vereinigten Staaten abgetreten worden, entwickelte sich dort ein lebhafter Handelsverkehr auf den die weiten Gebiete durchziehenden Wasserstrafsen, den der Mississippi mit dem Meere vermittelte. St. Louis, damals noch eine kleine Ansiedlung, wurde bald durch seine Lage am Mississippi unterhalb der Einmündung des Missouri in denselben der Mittelpunkt dieses Handels und schon 1822 zur Stadt erhoben. Der Umsicht und Unternehmungslust der Amerikaner entsprach es, sich auch für den Handelsverkehr auf den Western Rivers die Vorthcile der eben ins Leben getretenen Dampfschiffahrt zu nutze zu machen. 1811 befuhr der erste Dampfer — es soll das in Pittsburg erbaute Dampfschiff „New Orleans“ gewesen sein — den Mississippi. Er war 36,4 m lang und 6 m breit, ein Beweis für den schnellen Fortschritt zur neuen Schiffsform, der durch die Einführung der Dampfkraft gestatteten und die Fahrgeschwindigkeit begünstigenden gröfseren Länge im Verhältnifs zur Breite, die bei Segelschiffen nur 1 : 3 bis $3^1/_2$ betrug. Der Dampfer hatte eine eincylindrige Maschine von 864 mm Cylinderdurchmesser und 400 t Ladefähigkeit. Er kostete 38 000 ℳ, sank aber bereits im Juli 1814. Die Zahl der Dampfer stieg 1816 auf 8 und bis 1820 schon auf 60. Das Dampfboot Zebulon M. Pike war das erste, welches im August 1817 St. Louis erreichte. Es war mit einer Niederdruckmaschine mit Balancier ausgerüstet, hatte also nur einen Schornstein und keine Radkasten.

Kühn und unaufhaltsam dehnten die Dampfschiffe ihre Fahrten weiter aus die Ströme hinanf. Im Juni 1819 kam die Independence bereits 320 km den Missouri hinauf.

Heute versteht man unter den „Western Rivers“ den Mississippi mit seinen Nebenflüssen, dem Missouri, Osage, Illinois, Ohio, Tennessee, Arkansas, Onachita und Red, die insgesammt eine schiffbare Wasserstrafse von 19 000 km Länge bieten,

1811 bis 1813 entstand eine Gruppe von Dampffährbooten für den Verkehr zwischen New York, Jersey und Brooklyn. Der 1813 vom Stapel gelaufene Dampfer „Robert Fulton“ erhielt bereits die über die Bordwände hinausragende Galerie, in welche nach heutigem Brauch die Radkasten eingebaut waren. Er hatte 40,8 m Länge, 7,9 m Breite im Rumpf und 13,1 m Breite über den Radkasten; der Rumpf war 3,9 m tief, wovon 1,36 m in das Wasser tauchten. Der „Robert Fulton“ machte seine erste Fahrt im März 1815 nach New Haven und erreichte gegen 13 km Geschwindigkeit. Diesem Dampfer glich der „Washington“, der 1815 die Dampfschiffahrt auf dem Potomac River zwischen Washington und Norfolk eröffnete.

* Der schottische Banquier Patrick Miller, ein Freund des Wassersports, hatte sich 1788 durch Symington ein 7,6 m langes Doppelboot bauen lassen, in dessen Zwischenraum ein nach seinen Angaben angefertigtes Schaufelrad durch eine von Symington erbaute Dampfmaschine von 2 HP gedreht wurde. Die erfolgreiche Probefahrt mit demselben fand am 27. October 1788 auf dem Landsee zu Dalswinton statt. Hierdurch angeregt, baute Symington in Grangemouth einen Heckraddampfer, Charlotte Dundas, mit einer doppeltwirkenden Wattschen Dampfmaschine, mit welchem er im März 1802 auf dem Forth- und Clydekanal zwei beladene Prähme in 6 Stunden 32 km weit schleppte. An der Fahrt hat Fulton theilgenommen. Symington gebührt das Verdienst, die praktische Verbindung des Schaufelrades mit der Maschine, auf Grund deren sich das Dampfschiff weiter entwickelte, erfunden zu haben. Er würde auch wahrscheinlich heute als Erfinder des Dampfschiffes genannt werden, hätte er nicht das Unglück gehabt, mit allen seinen Bemühungen am Unverstande der Kanalverwaltung zu scheitern. Im Smithsonian-Institut in Washington wird die von John Stevens in Hoboken 1804 erbaute Dampfmaschine zum Betriebe von zwei vierflügligen Schrauben für ein Boot, mit welchem er auf dem Hudson eine Fahrgeschwindigkeit von 6,5 km in der Stunde erreichte, aufbewahrt.

** Der Clermont war 40,5 m lang, 5,5 m breit und 2,7 m tief. Ihm folgten 1808 und 1811 zwei neue Dampfboote, Raritan und Car of Neptune. Von

auf denen die Schiffahrtsbedingungen in mancher Hinsicht wesentlich anders sind, als auf den östlichen Küstenflüssen, dem Hudson, Delaware, Potomac u. s. w., welche fast auf ihrer ganzen schiffbaren Länge der Ebbe und Fluth unterliegen, sich aufserdem aber wenig wechselnder Wasserverhältnisse erfreuen. Meist sind sie von steilen, felsigen Ufern eingefafst. Gerade ihres wechselnden Wasserstandes wegen erschweren die Western Rivers die Schiffahrt aufserordentlich. Der Unterschied zwischen Hoch- und Niedrigwasser ist im Ohiogebiet am gröfsten, er erreicht am oberen Mississippi nicht selten 15 m. Solche Wasserstandsunterschiede machen natürlich gemauerte Ufereinfassungen für Landungsplätze unmöglich. Bevor wir jedoch auf die Western Rivers-Schiffahrt näher eingehen, wollen wir nochmals zur Wiege

setzt einen flachen Boden voraus, der sich, zur Begünstigung der Fahrgeschwindigkeit, vorn und hinten bogenförmig erhebt; der Bug theilt also nicht das Wasser, sondern er „reitet" über dasselbe, wie der Amerikaner sagt. Die Schiffe haben bis zu 130 m Länge, gegen 10 m Breite im Rumpf, aber nur 2,5 bis 3,5 Raumtiefe. Darüber erhebt sich dann ein mehrstöckiger Aufbau, die Säle für die Fahrgäste enthaltend, der zu beiden Seiten mit breiten Galerien über die Bordwände übergreift, so dafs die Radkasten, ohne vorzustehen, in den Aufbau eingegliedert sind (siehe Abbildung 1). Wenn nun auch der Schiffsboden aus starken Bohlen hergestellt ist, war es doch nöthig, zur Längsversteifung an jeder Bordwand die bis zu 7 m dieselben überragenden Hängewerke (hoggframes) zu errichten

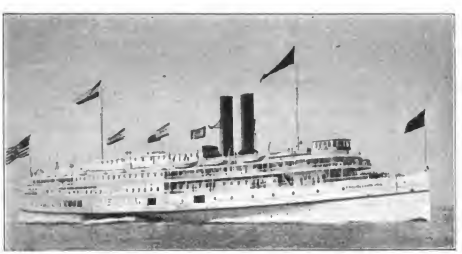
Abbild. 1. Der Bai-Dampfer „Providence", aus Holz gebaut.

der Dampfschiffahrt, dem Hudson, zurückkehren, wo Robert Stevens der eigentliche Begründer der Dampfschiffahrt wurde.

Das schnelle Wachsen der Städte, besonders New Yorks und seiner Vororte, hervorgerufen durch den Aufschwung von Handel und Industrie, steigerte in gleichem Mafse das Verkehrsbedürfnifs, welches dann auch bald einen Wettstreit unter den Dampfschiffrhedereien hervorrief, der die Entwicklung des Schiffbaues mächtig förderte. Das hervorragende Anpassungsvermögen der Amerikaner an gegebene Verhältnisse, sowie ihr praktischer Sinn liefsen schnell gewisse Formen und Einrichtungen der Schiffe entstehen, die, nachdem ihre Zweckmäfsigkeit anerkannt war, nun auch mit unerschütterlicher Treue bis in die neueste Zeit erhalten blieben. Die Wasserverhältnisse machten es räthlich, den Tiefgang der Dampfschiffe 2 m nicht überschreiten zu lassen, aber 1000 bis 1500 Fahrgäste und noch 100 t Frachtgut sollte ein Schiff aufnehmen können. Das und die Galerien mit den Radkasten in Drahtseilen, welche über die Spitzen von Tragemasten (kingposts) hinweggehen, aufzuhängen. Diese Einrichtungen wurden erst entbehrlich, als man den Schiffsrumpf aus Stahl mit Doppelboden und Längsspanten baute.

Die eincylindrige Balanciermaschine mit Ventilsteuerung, wie sie Robert Stevens Ende der zwanziger Jahre mit seinem Dampfer „North America" einführte, ist noch heute „standart river boat engine". Mehrcylindrige Verbundmaschinen sind erst in neuerer Zeit da eingeführt worden, wo man für längere Fahrzeit einen gröfseren Kohlenvorrath an Bord nöthig hat. Die Kessel für 3 bis $3^1/_2$ Atmosphären Dampfdruck mit rückkehrenden Röhren werden mit Anthracit und mit Hülfe eines Ventilatorgebläses, das dicht neben dem Kessel aufgestellt ist, gefeuert; sie liegen auf dem Galeriedeck vor den Radkasten. Die Dampfcylinder haben 1,5 bis 1,9 m Durchmesser und 3,6 bis 4,5 m Kolbenhub, so dafs die Kolben-

geschwindigkeit 150 bis 200 m in der Minute beträgt. Die 28 bis 32 Schaufeln der Räder haben durchschnittlich 3,5 m Länge und 0,8 bis 1 m Breite. Der Dampfverbrauch beträgt etwa 12,5 kg für die HP-Stunde. Bei dem hochaufragenden Oberbau auf dem schmalen Rumpf sind die riesigen Schaufelräder von 8 bis 12 m Durchmesser zur Erhaltung des Gleichgewichts unentbehrlich. Die merkwürdigen Maschinen mit ihrem aus dem Maschinenschacht, gleichsam als Wahrzeichen, über das Oberdeck, zuweilen bis 19 m über dem Schiffsboden aufsteigenden Balancier, dessen beginnende Bewegung den heraneilenden Fahrgästen als Abfahrtszeichen gilt, haben sich so fest eingehürgert, dafs Neuerungen sich nur schwer Eingang erkämpfen konnten. Nicht so mit Unrecht! denn die Maschinen haben einen sehr ruhigen Gang, sind bei ihrer Einfachheit aufserordentlich dauerhaft, und leicht auch durch weniger gut ausgebildete Maschinisten zu bedienen. Sie sind mit der ganzen Schiffsconstruction so verwachsen, dafs Aenderungen des Einen ohne entsprechende Aenderungen des Andern ihren Zweck verfehlen würden. Solche Aenderungen fanden aber auch erst Eingang, als man anfing, den Schiffsrumpf aus Eisen, statt Holz, zu bauen.



Abbild. 2. Der eiserne Bai-Dampfer „Priscilla" der Fall River Line.

Wir brauchen nicht daran zu erinnern, wie lange es dauerte, bis bei uns dem Eisen und Stahl vor dem Holz im Schiffbau der Vorzug gegeben wurde, wie schwer Vorurtheile sich überwinden liefsen! Und nun vollends in Amerika, wo man über anscheinend unerschöpfliche Vorräthe der vorzüglichsten Schiffbauhölzer verfügte, und wo andererseits die Eisentechnik in der Herstellung von Schiffbautheilen, wie die Maschinentechnik in der Herstellung von Schiffsmaschinen gegen Europa zurückgeblieben war. * — Wie auf den Bau von Handelsschiffen der Kriegsschiffbau belebend einwirkte, darauf werden wir noch eingehend zu sprechen kommen.

Die Blüthezeit der Dampfschiffahrt auf dem Hudson waren die fünfziger Jahre, bis die Eisenbahnen mit ihr in Wettbewerb traten. Dieser Kampf um den Verdienst half zwar den Neuerungen die Wege zu ebenen, aber sie kamen, besonders auf den Dampfern der Binnenflüsse, nur langsam vorwärts, verhältnifsmäfsig schneller in der Küstenschiffahrt.

Zwischen New York und den Küstenstädten von Massachusetts, wo seit alter Zeit die Textil- und Lederindustrie der Vereinigten Staaten ihren Hauptsitz haben, begann schon in den dreifsiger Jahren ein lebhafter Dampferverkehr sich zu entwickeln. Es bestehen heute vier Dampfschiffahrtsgesellschaften, deren Schiffe den Verkehr zwischen New York, Boston, Providence, Fall River, Newhaven u. s. w. vermitteln und trotz der Küstenbahnen erfreut sich dieser Verkehr beständiger Zunahme. Viele dieser Bai-Dampfer, wie man sie in Amerika nennt, die zwar Personendampfer sind, aber auch Frachtgut befördern, z. B. die Dampfer Pilgrim, Priscilla, Puritan, Plymouth der Fall River Line, sind aus Stahl gebaut und gehören zu den gröfsten, schönsten und besteingerichteten Passagierdampfern der Welt. Sie sind, wie die Hudsondampfer, flachbodige Raddampfer mit geradem Vordersteven, deren Räder mit 12 bis 13 beweglichen, gekrümmten Schaufeln bei 4,27 m Breite, 10,67 m (Pilgrim sogar 12,5 m) Durchmesser haben. Die Schiffe haben Doppelboden und Längsspanten und daher keine hoggframes. Während der 1887 erbaute Puritan noch eine Woolfsche Balanciermaschine mit 2 Cylindern hat, gab man der 1891 erbauten Plymouth eine vierCylindrige Maschine mit dreistufiger Dampfspannung, ihr 1894 erbautes Schwesterschiff Priscilla (siehe Abbild. 2) von 129,77 m Länge und 2673 t aber erhielt eine diagonale zweifache Expansionsmaschine.

* The Peoples Line in New York hat für den Verkehr auf dem Hudson zwischen New York, Albany, Saratoga, dem Georgsee und dem Adirondack noch im Juni 1895 einen Dampfer, den „Adirondack", von 125 m Länge, 4500 t Wasserverdrängung und 1000 t Ladefähigkeit aus Holz mit eincylindriger Niederdruckmaschine bauen lassen, der bereits 1896 für die Sommerfahrt in Dienst gestellt wurde. Er hat die hoggframes aus Holz und 6 Tragemasten (kingposts) nach altem Brauch. Die Patentschaufelräder haben 9 m Durchmesser und 12 Schaufeln aus Stahl von 1,1 m Breite und 3,85 m Länge. Der Niederdruckcylinder hat 2,05 m Durchmesser und 3,6 m Kolbenhub, die Räder machen 26 Umdrehungen in der Minute.

Auf dem Puritan erreicht die Kolbengeschwindigkeit 204,8 m, auf der Plymouth 130,7 und auf der Priscilla 167,6 bis 174,3 m. Diese Schiffe haben beladen etwa 4600 t Wasserverdrängung. Die Kessel liegen im untersten Schiffsraum, feuern mit künstlichem Zuge und arbeiten auf der Priscilla mit 10,5 Atm. Dampfdruck.

Anders als auf den Küstenflüssen sind die Schiffahrtsverhältnisse auf den Western Rivers, die ersichtlich auf die eigenthümliche Einrichtung der Schiffe bestimmend eingewirkt haben. Die Schiffahrt auf diesen Flüssen ist besonders durch das von ihnen mitgeführte Treibholz sehr gefährdet, wenn die Baumstämme sich mit ihren Wurzeln im schlammigen Flufsgrunde festsetzen, gleichsam verankern. Unter ihnen sind die „Snags“ genannten solche, die *gegen* den Strom geneigt mit ihrem Zopfende bis an die Wasseroberfläche hinaufreichen. Wenn zu Thal fahrende Schiffe auf solchen Snag auflaufen, so pflegen sie sich in der Regel förmlich aufzuspiefsen. Der Baum durchdringt den Schiffsboden und nicht selten noch das Deck, so dafs das Schiff rettungslos verloren ist. Weniger gefährlich sind die Stämme, die sich so festlagern, dafs sie mit dem Strom geneigt, also mit der Krone stromabwärts liegen. Unter dem Druck des über sie hinströmenden Wassers pflegen sie beständig auf und ab zu pendeln, weshalb sie im Volksmund „Sawyers“ genannt werden. Von den vielen Schiffsunfällen auf dem Mississippi, deren Zahl so grofs ist, dafs ein Dampfer es nur im Durchschnitt zu einer fünfjährigen Lebensdauer bringt, kommen $^2/_3$ auf die Snags und Sawyers. Diese grofse Havariegefahr war der Grund, die Dampfer so billig wie möglich zu bauen. Wenn auch von der Regierung in einer Anzahl Uferstädte des Mississippi „Snagboats“ stationirt sind, welche die Aufgabe haben, alle die Schiffahrt gefährdenden Baumstämme zu beseitigen, so mag dies wohl die Zahl der Unfälle vermindert haben, aber auf Aenderungen im Schiffbau hat es kaum eingewirkt.

Die Gründe hierfür sind ohne Zweifel mannigfacher Art. Ein Hauptgrund ist wohl in der Abnahme des Schiffsverkehrs auf den Binnenflüssen im allgemeinen zu suchen. Diese Verkehrsabnahme ist durch die Eisenbahnen herbeigeführt worden, welche fast den ganzen früher so bedeutenden Personenverkehr, aber auch die Beförderung vieler Waaren und solchen Frachtgutes an sich gerissen haben, dessen Versand schnell und sicher erfolgen mufs. Gerade der Mangel an Verläfslichkeit, bedingt durch die Wasserverhältnisse — monatelanger Frost, Hochwasser, Niedrigwasser — hat der Schiffahrt durch die Eisenbahnen Abbruch gethan. (Schlufs folgt.)

# Die Ehrlichkeit des „Ironmonger“.

Der Artikel „neunzig Procent aller deutschen Kaufleute Betrüger“, den wir in Erwiderung der schweren, gegen den deutschen Kaufmannsstand in dem Londoner Fachblatt „Ironmonger“ erhobenen Beschuldigungen veröffentlichten,* hat, wie uns zahlreiche Zuschriften bekundeten, allgemeines Interesse erregt und weitere Bestätigung durch den nachfolgenden, im „Ironmonger“** veröffentlichten Brief gefunden:

„Die Behauptung des Sheffielder Fabricanten, dafs deutsche Waaren in Buenos-Ayres nicht verlangt werden und dafs 90 % des deutschen Exports dahin durch Betrug geschieht, ist eine Unwahrheit. Das dort bestbekannte Sheffielder Fabricat ist das von Rodgers, aber dessen Fabricat hat in den letzten Jahren den hiesigen Markt durch die deutsche Concurrenz verloren, jedoch nicht etwa durch betrügerische Markirung. Die in Solingen fabricirten deutschen Waaren, wie zum Beispiel Rasirmesser, sind hier wohlbekannt und werden Rodgers' Fabricat vorgezogen, weil ihre Qualität eine bessere ist. Man kennt sie hier unter dem Namen „Navajes de Solingen“ und fordert sie auch unter dieser Benennung. Sogar in Taschenmessern, mit dem Namen des Fabricanten und der Stadt Solingen gestempelt, ist hier Ueberflufs, und Rodgers verkauft jetzt lange nicht so viel wie früher. Englische Scheeren kennt man hier nicht, nur französische und deutsche, letztere in der Mehrzahl. Englische beim Abhäuten gebrauchte Messer wurden früher importirt, aber nur in kleinen Mengen, weil ihre Form und Bearbeitung schlecht war. Der Schreiber dieses hat eine Anzahl solcher Messer gesehen, welche man dem englischen Fabricanten zur Verfügung gestellt hatte.

Das deutsche Fabricat dieser Art Messer kommt entweder mit dem Namen des Solinger Fabricanten oder des Händlers in Buenos-Ayres nach hier, was als ein Beweis guter Qualität gelten dürfte, aber niemals kommt es mit dem Namen eines französischen Lieferanten.

Der deutsche Fabricant ist stolz auf sein Fabricat und hat nicht nöthig, fremde Marken betrügerisch nachzumachen. Die Bemerkung des Sheffielder Fabricanten, 90 % deutscher Waaren würden auf betrügerische Weise importirt, beruht wohl auf der schlechten Laune des Fabricanten, hervorgerufen durch das negative Resultat seiner Bemühungen, Geschäfte zu machen. Es möge hinzugefügt werden, dafs sehr viele englische Fabricanten ihre Waaren von deutschen Fabricanten kaufen und verlangen, dafs ihre (der Engländer) Namen darauf angebracht werden. Dies dürfte wohl ein weiterer Beweis sein, dafs die deutsche Waare nicht nur ihrer Billigkeit, sondern auch ihres hohen Werthes wegen geachtet wird.“

Ihre ergebene

»*Justice*«.

Buenos-Ayres, den 27. Mai 1897.“

* „Stahl und Eisen“ 1897 S. 251.

** Ausgabe vom 26. Juni, S. 600.

Trotzdem der „Ironmonger“ unsere, bezw. unseres Freundes H. H. Auslassungen in Uebersetzung* wiedergab, ist vorstehender Brief aus Buenos-Ayres die einzige Aeufserung aus dem Leserkreis seiner Zeitschrift geblieben; die einzige Berichtigung, welche die Redaction des „Ironmonger“ selbst zur Sache vorzubringen vermag, ist die, dafs der heutige britische Minister des Auswärtigen, Joe. Chamberlain, heute nicht mehr Theilhaber der Firma Nettlefold in Birmingham ist, sondern sich vor einigen Jahren aus diesem Geschäft zurückgezogen hat.

Dies hindert die Redaction des „Ironmonger“ aber nicht, in ihren ehrenrührigen Behauptungen gegen Alles, was deutsch ist, in der schamlosesten Weise fortzufahren. Ohne Zweifel fügt sie sich in diese wenig beneidenswerthe Rolle, weil sie durch solche Schimpfereien den Geschmack eines grofsen Theils ihrer Leser trifft und weil sie weifs, dafs, je Schlimmeres sie den verhafsten Deutschen andichtet, ihr das Beifallsgebrüll der unteren Bevölkerungsschichten und der weniger gebildeten Kaufleute und Kleinfabricanten um so lauter ertönt. In Wahrung dieses edlen Grundsatzes ist auch eine Artikelserie unter dem bezeichnenden Stichwort „Home made“, „what Sheffield can do“ geschrieben, in welcher natürlich die hochfeinen Sheffielder Waaren im Gegensatz zu dem deutschen Schund gepriesen werden. Unsere Leser werden nicht erwarten, dafs wir sie mit dem Gewäsch belästigen oder es für nöthig erachten, die Haltlosigkeit der allgemein gehaltenen Behauptungen nachzuweisen. Belustigend war es uns jedoch, zu sehen, welch grofse Rolle die „German competition“ in den „home made“-Artikeln spielt; wir haben uns die Mühe nicht verdriefsen lassen, durch genaue Zählung festzustellen, dafs in einer Spalte des home made-Artikels die Worte „German“, „Germany“ und „the Vaterland“ nicht weniger als 14 mal vorkommen! Wir haben uns durch die dergestalt in ungewollter Weise festgestellte Bedeutung unseres Vaterlands in Sheffield von Herzen gefreut.

Während wir also begreiflicherweise darauf verzichten, den wunderlichen Sprüngen des „Ironmonger“ auf diesem, der modernen englischen Zeitrichtung angepafsten Gebiet zu folgen, wollen wir uns doch nicht versagen, aus den zahlreichen, uns in dieser Sache zugegangenen Kundgebungen die nachfolgenden uns vor 2 Monaten zugegangenen Mittheilungen einer uns befreundeten hochangesehenen Firma abzudrucken, da sie das Gebahren des englischen Fachblattes in das richtige Licht stellt.

„In dem von Ihnen angezogenen Artikel des »Ironmonger« vom 6. März »English and German Fencing Wire« wird behauptet, die Redaction des »Ironmonger« habe einen Brief von einer Queensland-Firma vorliegen, worin gesagt werde, der deutsche Zaundraht habe sich als ganz untauglich erwiesen »It pulls out like soft lollie stick. This defect has completely killed its sale in this one large district«. Zu dieser durchaus anonymen und in der Form einfältigen Behauptung folgt dann, obwohl die Ungeheuerlichkeit derselben zur Vorsicht hätte mahnen sollen, eine Auslassung, worin nach einigen nichtssagenden Ausdrücken wie: »it would appear to be established that«, »The evidence seems to be quite definite and incontrovertible« ohne weiteres als ausgemacht hingestellt wird, der deutsche Zaundraht habe das Zeitliche gesegnet, und der englische sei nun Alleinherrscher.

So albern eine solche Beweisführung auch sein mag, zumal uns eine ganze Sammlung von englischen Prefsstimmen und Zeugnissen zur Verfügung steht, die sich in den beifälligsten Ausdrücken über den deutschen Zaundraht äufsern und zum grofsen Theil aus früheren Nummern des »Ironmongers« geschöpft sind, so ist doch leider zu befürchten, dafs manche schwache Natur das überzuckerte Gift einnehmen und damit die Absicht dieser unfeinen Polemik erreicht werden könnte. Nun wissen wir ganz genau, was sowohl die deutsche wie die englische Drahtindustrie in Zaundraht leistet, und waren neugierig, den Namen der »Queensland firm« zu erfahren. Wir versuchten daher, Einsicht in den angeblichen Brief zu erhalten, konnten aber auf Anfragen bei dem Blatte nichts weiter erfahren, als der Artikel sei aus einer australischen Zeitung geschöpft und könne die letztere nicht mehr aufgetrieben werden (!!).

Solche nicht nachweisbare Behauptungen sollten von einem Blatte wie der »Ironmonger« nicht als Beweisstücke aufgestellt werden, zumal das Blatt dadurch in Widerspruch mit Allem geräth, was es in früheren Jahren über denselben Gegenstand geschrieben hat. Es ist aber interessant, sich zu vergegenwärtigen, wie sehr das Verhalten dieses und anderer ähnlicher Blätter gegenüber dem deutschen Wettbewerb sich im Laufe der Jahre geändert hat. Lange Jahre hindurch trafen wir in diesen Zeitschriften stets wiederkehrende Betrachtungen über die immer zunehmenden und der englischen Drahtindustrie immer unbehaglicher werdenden Leistungen der deutschen Drahtindustrie an. Je mehr diese Leistungen zu einer unleugbaren Thatsache wurden, desto mehr bestrebten sich diese Blätter, den englischen Industriellen zu Gemüthe zu führen, wie sehr die gröfsere Thatkraft der deutschen Fabricanten die englische Industrie in ihrem Bestande bedrohe. Lange Artikel suchten im Anfang darzuthun, dafs diese Concurrenz in nichts weiter begründet sei, als in den billigen Arbeitslöhnen in Deutschland. Später wurde anerkannt, dafs die deutschen Fabricanten mehr mit der Zeit vorangeschritten seien, bessere Fabricationsmethoden und bessere Maschinen eingeführt hätten, dafs in Deutschland

* Allerdings mit zahlreichen Auslassungen und Verdrehungen des Sinnes!

die technische Erziehung der Arbeiter und Beamten auf einer viel bedeutenderen Höhe stehe als in England, und dafs die englischen Fabricanten ihre Augen offen halten müfsten, um nicht von Deutschland vollständig überflügelt zu werden.

Das englische Markenschutzgesetz scheint aber in neuerer Zeit den englischen Blättern den Vorwand geliefert bezw. das Stichwort gegeben zu haben, um nunmehr diese bisherige anständige und offene Taktik zu verlassen und mit dem gröbsten zur Verfügung stehenden Geschütz die Ehrlichkeit des deutschen Handel- und Gewerbetreibenden zu verdächtigen.

Fragen wir uns, was die Ursache dieser auffälligen Erscheinung ist, so finden wir die Antwort, wenn wir die Lage der englischen Drahtindustrie einer näheren Betrachtung unterziehen.

Seit langen Jahren haben die englischen Drahtwerke zur Herstellung ihres Drahtes in der Hauptsache deutsche Knüppel und Walzdraht verwendet. Es liegt auf der Hand, dafs sie unter diesen Umständen schlecht mit dem in Deutschland hergestellten fertigen Draht in Wettbewerb treten konnten. Während nun in der letzten Zeit durch die günstige Lage der deutschen Eisenindustrie das deutsche Rohmaterial verhältnifsmäfsig theurer wurde und andererseits die amerikanischen Stahlwerke sich in einer Nothlage befanden, die sie veranlafste, Knüppel zu sehr billigen Preisen zu exportiren, so sahen sich die englischen Werke genöthigt, amerikanische Knüppel in England einzuführen und daraus Draht herzustellen. Wenn nun auch die englischen Werke dadurch in der Lage gewesen sind, mit dem deutschen Draht im Preis erfolgreicher zu concurriren, so ist dabei nicht zu übersehen, dafs diese augenblickliche Besserung nicht etwa durch Fortschritte in der eigenen Fabrication, durch gröfsere Thatkraft und gröfsere Geschicklichkeit begründet sondern dafs dieselbe wiederum nur der Benutzung ausländischen Rohmaterials zu verdanken ist. Dafs Deutschland den hierdurch ermöglichten billigeren Preisen noch nicht ganz gefolgt ist, hat seinen Grund darin, dafs noch ausreichend Abschlüsse vorhanden waren, um die Werke genügend zu beschäftigen, und daher für die sich in der höchsten Blüthe befindliche deutsche Eisen- und Stahlindustrie keine Veranlassung vorlag, diese Verkäufe zu Spottpreisen mitzumachen.

Der »Ironmonger« sucht also die englische Drahtindustrie mit fremden Federn zu schmücken, weifs aber ganz genau, dafs Deutschland durch seine grofsen Erzlager, durch die hohe Entwicklung seiner Technik in der Herstellung von Thomasstahl und die vorzüglichen Einrichtungen der deutschen Stahl- und Drahtwerke sowie zum Theil auch durch seine billigern Löhne dauernd seine Stellung auf dem Weltmarkte behaupten wird. Da England die weiche zähe Qualität des deutschen Drahtes wegen Mangels des passenden Rohmaterials nicht herstellen kann, sucht man sich dadurch zu helfen, dafs man diesen Vorzug des deutschen Materials herabwürdigt, und unterläfst dabei wissentlich, anzuführen, dafs das in Deutschland gebräuchliche Thomasverfahren mit Leichtigkeit gestattet, beliebig härtere Stahlsorten sogar billiger herzustellen, während nach dem englischen und amerikanischen Bessemerverfahren nur eine harte aber nicht die zähe weiche Qualität hergestellt werden kann. Es macht daher das Gebahren der englischen Industrie den Eindruck desjenigen, der sich an einen Strohhalm klammert, um sich über Wasser zu halten, und dabei in der Wahl der Mittel jede Rücksicht auf Decenz beiseite setzt." —

Es erübrigt uns hiernach nur noch, an den „Ironmonger", der in der Herabsetzung der Ehre anderer Leute so freigebig ist, ohne irgend einen Beweis dafür zu erbringen, das Ersuchen zu richten, er möge sich auf seine eigene Ehrlichkeit prüfen. *Die Redaction.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

12. Juli 1897. Kl. 1, M 14067. Hydraulische Setzmaschine mit pneumatischem Antrieb. Karl J. Mayer, Barmen.

Kl. 5, W 12785. Sicherheitsdamm. Gustav Wintzek, Zabrze, O.-Schl.

Kl. 7, Sch 10920. In Schmierflüssigkeit eintauchende Ziehcylinder für Drahtziehmaschinen. C. Schniewindt, Neuenrade i. W.

Kl. 7, W 12487. Maschine zum Trennen von zu Stöfsen vereinigten Platten oder Blechen nach dem Verfahren des Patentes Nr. 92346. Joseph Williams, Woodlands, Goverton und George Henry White, Lliw Forge, Pontardulais, Grafsch. Glamorgan, Wales, Engl.

Kl. 49, G 10428. Gesenkpaar mit einstellbarem Dorn zur Herstellung kalibrirter Ketten. Heinrich Görke, Grüne bei Iserlohn.

15. Juli 1897. Kl. 31, P 8715. Giefserei-Anlage. The Pennsylvania Salt Manufacturing Company, Philadelphia, Staat Philadelphia, V. St. A.

Kl. 35, G 10867. Sicherheitsverschlufs für Schiebethüren an Bremsschächten und Aufzügen aller Art. Wilhelm Giese, Braubauerschaft bei Gelsenkirchen.

Kl. 49, E 4798. Verfahren zur Herstellung von Speichenrädern. Zus. z. Pat. 87030. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf.

19. Juli 1897. Kl. 1, St 4995. Klassirungsrost mit umlaufenden Walzen. Bruno Freiherr v. Steinäcker, Laubau i. Schl.

Kl. 5, T 5116. Rammvorrichtung für Keilsätze zum Sprengen von Gestein. Louis Thomas, Ans bei Lüttich.

Kl. 40, R 10721. Verfahren zur Verarbeitung von Legirungen, welche neben Silber und Blei Zink oder andere Metalle enthalten. Zus. z. Pat. 92022. Dr. Richard Rösel, Darmstadt.

22. Juli 1897. Kl. 19, W 12358. Schienenbefestigung für Querschwellen-Oberbau. A. Wambsganfs, Frankfurt a. O.

Kl. 31, L 10973. Gufsform für Schalengufs. John Lester Lewis, Pittsburg.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

12. Juli 1897. Kl. 7, Nr. 77388. Beim Verwirren des Drahtes selbstthätig wirkende Ausrückung der durch Friction oder Zahnräder angetriebenen Zieh- und Wickelscheiben an Mehrfachdrahtziehmaschinen. Wilhelm Boecker, Hohenlimburg.

Kl. 31, Nr. 77502. Konische Büchse mit Bund, grobem Aufsen und feinem Innengewinde zum Schutze des Modells beim Losschlagen und Ausheben. August Henschel und Wilhelm Thöing, Uerdingen.

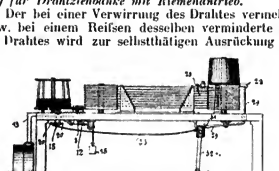
19. Juli 1897. Kl. 1, Nr. 77729. Elektromagnetischer Scheideapparat für verschiedene Materialien, mit ein rotirendes Rad ohne Aufsentrommel bildenden Elektromagneten. Georg Kentler und Ferdinand Steinert, Köln a. Rh.

Kl. 35, Nr. 77927. Haspelförderung mit zwei in einem Bockgestell aufgehängten, durch Treibstangen die Kurbeln der Fördertrommel bethätigenden, belasteten Schaukelkästen. R. Rastainzik, Radzionkau.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 7, Nr. 91785,** vom 16. Sept. 1896. Wilh. Frese in Dortmund. *Selbstthätige Ausrückvorrichtung für Drahtziehbänke mit Riemenantrieb.*

Der bei einer Verwirrung des Drahtes vermehrte bezw. bei einem Reifsen desselben verminderte Zug des Drahtes wird zur selbstthätigen Ausrückung des



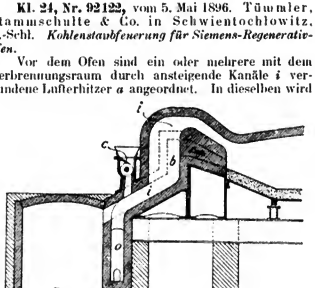
Riemenantriebs in der Weise benutzt, dafs hierdurch der eine der beiden Hebel *8* bezw. *20* nach links gegen den einen der beiden auf dem Riemenausrücker *13* sitzenden Anschläge *12* bezw. *18* gedrückt wird und hierdurch eine Verschiebung desselben bewirkt.

Bei einem durch Verwirrung des Drahtes verursachten gesteigerten Zuge wird die auf dem beweglichen Hebel *8* sitzende Rolle 3, um die der Draht geführt ist, und die bei normalem Gange der Maschine durch das Gegengewicht *15* nach rechts gezogen wird, nach links gezogen, wobei das Ende des Hebels *8* auf den Anschlag *12* trifft und den Riemenausrücker *13* nach links bewegt, der den Riemen von der Festscheibe auf die Losscheibe drückt.

Reifst hingegen der Draht in der Maschine, so verliert er seine Spannung. Die an einem gewichtsbelasteten zweiarmigen Hebel *22* befestigte Rolle *28*, die sich auf dem Draht führt, sinkt infolgedessen mit dem Hebel nieder. Das andere Hebelende hebt sich in demselben Mafse und löst mittels des Winkelhebels *29* das Pendelgewicht *32* aus, welches durch eine Schnur *33* mit dem zweiarmigen Hebel *20* verbunden ist. Der Hebel *20* wird hierdurch gedreht und schiebt mit seinem nach links schwingenden, auf den Anschlag *18* auftreffenden Arme den Riemensteller *13* nach links, hierdurch ein Ausrücken des Antriebes verursachend.

**Kl. 24, Nr. 92122,** vom 5. Mai 1896. Tümmler, Stammschulte & Co. in Schwientochlowitz, O.-Schl. *Kohlenstaubfeuerung für Siemens-Regenerativöfen.*

Vor dem Ofen sind ein oder mehrere mit dem Verbrennungsraum durch ansteigende Kanäle *i* verbundene Lufterhitzer *a* angeordnet. In dieselben wird



durch die Vorrichtung *c* von oben Kohlenstaub eingeführt und durch die erhitzte Luft sofort vergast bezw. zu Kohlenoxydgas verbrannt. Die gebildeten Gase werden bei ihrem Eintritt in den Ofen durch Zuführung von Verbrennungsluft durch die Kanäle *b* verbrannt. Die unverbrennlichen Bestandtheile des Kohlenstaubes fallen in den Aschensack *o*.

**Kl. 18, Nr. 92760,** vom 12. September 1896. Karl Stobrava in Gleiwitz, O.-S. *Verfahren zur Kohlung von Flufseisen.*

Die Kohlung des Flufseisens nach der Entphosphorung erfolgt im basischen Martinofen in der Weise, dafs auf die Schlackendecke des geschmolzenen Metalles ein mit Magnesit oder dergleichen bekleideter Eisenring gelegt wird, in den man nach Entfernung der innerhalb desselben auf dem Eisen schwimmenden Schlacke die Kohlungsmittel einträgt. Eine Reduction von Phosphor aus der Schlacke wird hierbei vermieden, da Schlacke und Kohlungsmittel sich nicht berühren können. Die Basicität der Schlacke wird zweckmäfsig vorher durch Kalkzusatz erhöht.

**Kl. 40, Nr. 92806,** vom 24. Juli 1896. Jean Léon Gauharou in Paris. *Reinigung geschmolzener Metalle.*

Den Metallen, wie Gufseisen, Stahl, Kupfer, Bronze, Nickel, Aluminium wird im geschmolzenen Zustand zur Entfernung eines Gehaltes an Sauerstoff, Schwefel

oder dergleichen Natriumcarbid zugesetzt, welches sich mit den Verunreinigungen unter Bildung leichtflüssiger Verbindungen wie Natrium-Oxyd, -Sulphid oder -Sulphat vereinigt, die leicht und vollständig aus dem gereinigten Metall entfernt werden können.

**Kl. 49, Nr. 91 856,** vom 1. October 1895. Benno Fischer in Cannstatt. *Mit Gewichtsdruck arbeitende Kaltsäge.*

Zum selbstthätigen Abheben des Sägeblattes von dem Werkstück während des Rückganges ist auf dem Führungsbolzen *a* für die Säge *b* eine Hülse *c* lose übergestreift, die beim jedesmaligen Rückgange

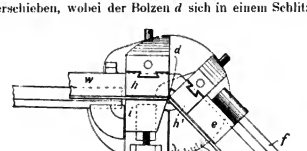
der Säge durch den Hebel *d* mittels eines Klemmstiftes zunächst auf *a* festgeklemmt wird und dann durch einen Aufwärtsschub ein Anheben des Sägeblattes bewirkt. Beide Bewegungen des Hebels *d* werden unter Vermittlung des in zwei Ebenen schwingenden Hebels *e* und der Führungsrollen *f* und *g* durch eine Kurbelscheibe *h* hervorgebracht, gegen die sich *f* und *g* anlegen.

**Kl. 49, Nr. 92 432,** vom 3. December 1895. Ladislaus Prenoszyl in Prefsburg. *Gitter aus Blech.*

Eine Blechtafel wird in Richtung der punktirten Linien mit Längsschlitzen versehen. Die einzelnen Blechstreifen werden sodann zu Röhren *a* zusammengebogen und schliefslich die Versteifungsstege *b* durch Pressen geformt. Die Hohlräume der Röhren *a* und Stege *b* können durch geeignete Einlagen versteift werden.

**Kl. 49, Nr. 92 385,** vom 4. September 1896. Louis Leistner in Dresden. *Maschine zum Biegen von Walzeisen beliebiger Profile unter einem bestimmten Winkel in hoher oder flachkantiger Lage.*

Die Maschine besteht aus zwei verschiebbaren und gegeneinander verstellbaren Klemmbacken $h\,h_1$ und einer Schraubbacke *i*. Das hochkantig zu biegende Profileisen *w* wird unter die beiden Klemmbacken $h\,h_1$ gelegt und festgespannt. Dann wird die Schraubbacke *i* seitlich an das Profileisen angelegt und festgestellt. Nunmehr erfolgt das Biegen des Profileisens. Die Klemmbacke $h_1$, die mit der den Handgriff *f* tragenden Platte *e* verbunden ist, wird mittels *f* um den in der Platte *c* gelagerten Bolzen *d* um einen bestimmten Betrag, der an der Theilung *p* abgelesen werden kann, gedreht. Soll an Stelle des scharfen Winkels ein Bogen in dem Profileisen *w* gebildet werden, so ist es nur erforderlich, die Klemmbacken $h\,h_1$ seitlich von der Schraubbacke *i* fort zu verschieben, wobei der Bolzen *d* sich in einem Schlitz

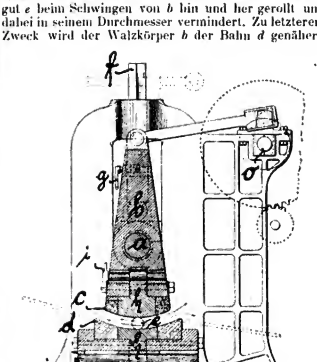


der Platte *e* führt. Bei flachkantiger Biegung der Werkstücke werden dieselben zwischen die mit Einschnitten versehenen Seitenflächen der Schraubbacke *i* und der beiden Klemmbacken $h\,h_1$ eingespannt.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 572 204.** Th. Higgins und Fr. Norris in Pittsburg (Pa.). *Walzen von Eisenbahn-Wagenachsen.*

Um eine Achse *a* schwingt ein Walzkörper *b* mit concentrischer Bahn *c*. Zwischen dieser und der feststehenden concentrischen Bahn *d* wird das Walzgut *e* beim Schwingen von *b* hin und her gerollt und dabei in seinem Durchmesser vermindert. Zu letzterem Zweck wird der Walzkörper *b* der Bahn *d* genähert,



was entweder durch Anziehen der Druckschrauben *f* von Hand oder selbstthätig erfolgt. Hierzu sind auf den Druckschrauben *f* Sperrräder angeordnet, welche bei jeder Schwingung des Walzkörpers *b* durch vermittelst des Hebels *g* einschaltbare Klinken gedreht werden. Die Achsschenkel werden, wenn das Walzgut *e* die erforderliche Dicke erreicht hat, vermittelst der Backen *h* angewalzt, welche beim Umlegen der Hebel *i* aus den Bahnen *cd* hervortreten. Der Antrieb des Walzkörpers *b* erfolgt von der Kurbel *o* aus.

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.*

| | Bezirke | Monat Juni 1897 | |
|---|---|---|---|
| | | Werke (Firmen) | Erzeugung Tonnen. |
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 16 | 28 906 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 25 | 44 375 |
| | Schlesien | 10 | 30 408 |
| | Königreich Sachsen | — | — |
| | Hannover und Braunschweig | 2 | 1 025 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 2 510 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 9 | 32 381 |
| | Puddelroheisen Sa. | 63 | 139 605 |
| | (im Mai 1897 | 62 | 141 689) |
| | (im Juni 1896 | 63 | 138 699) |
| **Bessemer-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 4 | 31 826 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 2 | 591 |
| | Schlesien | 1 | 3 429 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 3 480 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 1 380 |
| | Bessemerroheisen Sa. | 9 | 40 706 |
| | (im Mai 1897 | 9 | 50 051) |
| | (im Juni 1896 | 9 | 44 364) |
| **Thomas-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 13 | 106 056 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 4 | 1 773 |
| | Schlesien | 3 | 15 114 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 16 542 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 4 010 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 14 | 130 980 |
| | Thomasroheisen Sa. | 36 | 274 475 |
| | (im Mai 1897 | 37 | 292 943) |
| | (im Juni 1896 | 35 | 263 425) |
| **Gießerei-Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 11 | 41 895 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 4 | 11 200 |
| | Schlesien | 5 | 3 451 |
| | Hannover und Braunschweig | 2 | 5 120 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 2 | 2 256 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 6 | 23 595 |
| | Gießereiroheisen Sa. | 30 | 87 517 |
| | (im Mai 1897 | 30 | 94 930) |
| | (im Juni 1896 | 28 | 68 643) |
| | Zusammenstellung: | | |
| | Puddelroheisen und Spiegeleisen | 63 | 139 605 |
| | Bessemerroheisen | 9 | 40 706 |
| | Thomasroheisen | 36 | 274 475 |
| | Gießereiroheisen | 30 | 87 517 |
| | Erzeugung im Juni 1897 | — | 542 303 |
| | Erzeugung im Mai 1897 | — | 579 613 |
| | Erzeugung im Juni 1896 | — | 515 131 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 30. Juni 1897 | — | 3 341 815 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 30. Juni 1896 | — | 3 095 805 |

* Wir machen darauf aufmerksam, daß vom 1. Januar d. J. ab die Gruppirung der deutschen Roheisenstatistik eine Aenderung erfahren hat. *Die Redaction.*

## Der Aufsenhandel Grofsbritanniens im ersten Halbjahr 1897, mit Hinblick auf Deutschlands Maschinenausfuhr.

Die Einfuhr von Eisenerz ist anhaltend gestiegen und war im Monat Juni mit 562 334 t um 11,4 % höher als im Juni 1896; die Einfuhr im ganzen Halbjahr beträgt 3 151 828 t im Werthe von 2 349 333 £, das ist eine Zunahme um 8,7 % und um 17,2 % gegen das erste Halbjahr 1896. Auch die Einfuhr von Kupfer ist bemerkenswerth gestiegen, um 1,5 % der Menge und um 7,6 % dem Werthe nach. Dagegen ist die Einfuhr von Blei um 1,3 % zurückgegangen, trotzdem war der Werth der 81 943 t Blei um 4,9 % höher als 1896. Aehnlich ist es bei Zink; die 35 159 t stehen der Menge nach um 1,9 % hinter 1896 zurück, ihr 603 000 £ betragender Werth ist jedoch um 7,3 % höher. In Zinn sind 288 825 engl. Centner im Werthe von 866 935 £ importirt, 15,4 % bezw. 16,3 % weniger als in der entsprechenden Zeit 1896. Die Einfuhr von Eisenfabricaten erreichte einen Werth von 3 030 650 £; das bedeutet eine Zunahme um nicht weniger als 942 431 £.

Die Ausfuhr in Eisenfabricaten zeigte zwar im Juni vielfach einen Abfall gegen 1896, namentlich in Maschinen; überblickt man aber die Zahlen für das Halbjahr, so findet man fast durchweg Zunahmen. Die Menge des in den sechs Monaten ausgeführten Eisens und Stahls beläuft sich auf 1 851 932 t im Werthe von 12 301 542 £, 10,7 % bezw. 6,2 % mehr als 1896. Diese Zunahme ist hauptsächlich der vermehrten Ausfuhr von Eisenbahnmaterial zu verdanken, die von 359 376 t auf 425 715 t gestiegen ist. Ein Mehrbedarf hat sich besonders in Britisch-Ostindien, Australien und Britisch-Südafrika gezeigt. Die Ausfuhr von Roheisen nach Deutschland betrug 162 503 t, gegen 124 591 t 1896. Rufsland weist eine besonders starke Zunahme auf bei verzinnten Eisenblechen, von 4223 t auf 19 161 t.

In Kurz- und Messerschmiedwaaren ist für 1 067 680 £, um 3,0 % mehr als 1896, ausgeführt worden. Eine starke Zunahme zeigt sich hier bei den Vereinigten Staaten von Amerika, wohl infolge verstärkter Bestellungen im Hinblick auf die neuen Zölle, insbesondere der Messerwaaren. Auch Britisch-Südafrika hat bedeutend mehr aufgenommen, wogegen Britisch-Ostindien zurücktritt.

Der Werth der exportirten Maschinen beträgt 8 729 237 £ oder 5,2 % mehr als im Vorjahr. Das Plus ist hauptsächlich der gesteigerten Ausfuhr von Locomotiven zu verdanken, sie stieg von 539 944 £ auf 627 935 £. Die Verschiebungen in den wichtigsten Empfangsländern sind ungewöhnlich grofs, es gingen 1897 und 1896 nach den Vereinigten Staaten von Amerika für 96 705 £ und 141 517 £, nach Südamerika für 61 588 £ und 110 440 £, nach Australien für 114 026 £ und 60 160 £ und nach Britisch Ostindien für 149 403 £ und 75 656 £.

Besondere Beachtung erfordert die starke Zunahme der Maschinenausfuhr nach Ostasien. Zwar sind China und Japan nur bei den Textilmaschinen besonders aufgeführt, bei den anderen Gattungen steeken sie mit in den „anderen Ländern". In Textilmaschinen gingen in dem vorliegenden Zeitraum 1897 bezw. 1896 nach China für 103 999 £ bezw. 48 301 £ und nach Japan für 412 422 £ gegen 187 698 £. Wenn nun auch in diesen Maschinen Deutschland noch nicht zu concurriren vermag — empfing es doch selbst für 509 807 £ gegen 479 788 £ —, so ist doch auch nach den „anderen Ländern" die Ausfuhr so stark gestiegen, z. B. in „nicht besonders benannten Maschinen" von 413 636 £ auf 682 513 £, dafs man annehmen mufs, dafs auch hier, wie übrigens Consulats- und andere Berichte vollauf bestätigen, die Engländer sehr grofse Fortschritte in Ostasien machen. Hält man dagegen, dafs Deutschland an Maschinen vorwiegend aus Gufseisen nach Japan in den ersten 5 Monaten 1897 619 t und entsprechend 1896 716 t, in dem laufenden Jahre also weniger exportirt hat, und nach China 1897 115 t gingen (für 1896 ist die Zahl gar nicht mitgetheilt), so kann man sich doch der Frage nicht verschliefsen, ob nicht diese zukunftreichen Exportgebiete zu sehr vernachlässigt werden. Diese Frage drängt sich um so mehr auf, als auch die Nordamerikaner ihre Maschinen in diesen Ländern, in welchen sich eine gewaltige, Maschinen benöthigende Grofsindustrie zu entwickeln beginnt, mit besonders grofsem Erfolg in eigenen Ausstellungsräumen vorführen und verkaufen. Es ist in letzter Zeit, nachdem der Inlandsmarkt sich in den letzten Jahren allerdings sehr aufnahmefähig und rentabel gezeigt hat, vielfach betont worden, dafs die Ausfuhr für die deutsche Industrie nur von völlig untergeordneter Bedeutung sei. Es könnte aber doch verhängnifsvoll werden, wollte man nicht zugleich die gröfstmöglichen Anstrengungen machen, die Ausfuhr zu erweitern. Dafs es in Bezug auf Ostasien hohe Zeit ist, zeigen die oben mitgetheilten Zahlen. *Busemann.*

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Deutsche Elektrochemische Gesellschaft.

Die diesjährige sehr gut besuchte Hauptversammlung wurde am 21. bis 24. Juni in München abgehalten und durch einen Begrüfsungsabend im königl. Hofbräuhaus eingeleitet. Am folgenden Tage fanden die Verhandlungen, zu welchen Ihre Königl. Hoheit Prinzessin Therese von Bayern sowie Cultusminister v. Landmann und Staatsminister Freiherr von Crailsheim erschienen waren, im Festsaale des Kunstgewerbehauses statt.

Nachdem der Vorsitzende, Professor Dr. Ostwald-Leipzig, den Gästen für ihr Erscheinen gedankt und die Vertreter der Stadt München, der dortigen Hochschulen sowie die Vereinsmitglieder begrüfst und Minister v. Landmann namens der Gäste gedankt hatte, erhielt Professor Dr. Linde das Wort zu seinem Vortrag über

### Apparate zur Verflüssigung der Luft und zur Erzeugung hoher Kältegrade.

In allen Kältemaschinen beruht die Wärmeentziehung darauf, dafs gewisse Körper, sogenannte Kälteträger, bei Ausdehnung ihres Volumens Kräfte überwinden, und demgemäfs Arbeit leisten, deren Aequivalent ihnen in Form von Wärme abgenommen wird. Der vom Vortragenden construirte Apparat

besteht aus einem zweistufigen, von einem Elektromotor bewegten Luftcompressor und einem damit verbundenen Wärmeaustausch-(Gegenstrom-)Apparat. Dieser bildet eine durch Ineinanderstecken von 3 Kupferrohren hergestellte dreifache Spirale, in welcher ein bestimmter Kreislauf der Luft stattfindet. Die Luft wird zunächst unter Kühlung comprimirt und dann in dem Gegenstromapparat zur Expansion gebracht, dergestalt, dafs die expandirende Luft im äufseren Röhrenraum die im inneren Röhrenraum sich bewegende comprimirte Luft mehr und mehr abkühlt, bis der Beharrungszustand eintritt. Bei einem Arbeitsaufwand von 3 Hl liefert der Apparat reichlich 1 l flüssige Luft in der Stunde.

Die gewonnene Flüssigkeit zeigt nicht dieselbe Zusammensetzung wie die Atmosphäre in der Luft. Während nämlich die Condensation von Stickstoff und Sauerstoff gleichzeitig erfolgt, findet bei der Wiederverdampfung eine Fractionirung statt in der Weise, dafs zuerst vorwiegend Stickstoff verdampft, so dafs die Flüssigkeit um so sauerstoffreicher wird, je länger die Verdampfung dauert. —

Die mit dem Apparat erhaltene Flüssigkeit wurde herumgereicht und der Sauerstoffreichthum derselben durch die lebhafte Entzündung und Verbrennung glimmender Späne gezeigt.

Das erwähnte Verhalten der atmosphärischen Luft ermöglicht die Gewinnung von Gasgemischen, welche mehr oder weniger reich an Stickstoff und an Sauerstoff sind, und zwar werden die hierzu dienenden Apparate so eingerichtet, dafs diese Gemische vor ihrem Austritt die ganze Kältemenge an die comprimirte Luft zurückgeben, welche zu ihrer Herabkühlung und Verflüssigung nöthig war, so dafs nur derjenige Arbeitsaufwand erforderlich bleibt, welcher der Deckung der Kälteverluste entspricht. Auf solche Weise wird es möglich, z. B. sehr sauerstoffreiche Gemische mit verhältnifsmäfsig geringem Aufwande zu gewinnen, doch können auch andere Gasgemische auf gleiche Weise fractionirt werden.

Zum Schlufs seines mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrags zeigte der Redner noch Ozon, das durch einen Siemensschen Ozonisator aus Sauerstoff gewonnen und durch Eintauchen eines Glascondensators in flüssige Luft verflüssigt worden war, wobei die tiefblaue Farbe der Flüssigkeit zu bemerken war.

Als zweiter Redner sprach Professor Ostwald über wissenschaftliche und technische Bildung. Seine interessanten Darlegungen, die einen sehr lebhaften Meinungsaustausch hervorriefen, richteten sich insbesondere gegen die geplante Einführung eines Staatsexamens für Chemiker.

J. Pfleger-Frankfurt berichtete sodann über

### elektrische Oefen.

Obwohl die elektrischen Oefen erst seit der fabrikmäfsigen Darstellung von Silicium- und Calciumcarbid gröfsere Bedeutung erlangt haben, so kann man doch jetzt schon von einer „Chemie des Lichtbogens“ sprechen. Mit der Bearbeitung dieses Gebietes hat sich bisher fast nur Moissan beschäftigt. Es scheint dies daran zu liegen, dafs den deutschen wissenschaftlichen Laboratorien keine solchen Kraftquellen zur Verfügung stehen, wie sie der genannte französische Forscher benutzt. Die Technik ist der Wissenschaft auf diesem Gebiete vorausgeeilt, denn die Darstellung von Calciumcarbid nimmt heute bereits eine achtunggebietende Stellung ein. Selbst in Ländern, wo bisher keine oder nur eine sehr untergeordnete chemische Industrie bestand, geht man mit aller Macht an die Erzeugung von Carbid, besonders unter Benutzung von Wasserfällen, wie z. B. in Spanien. Die Ausnutzung der vorhandenen Wasserkräfte für den genannten Zweck hat ihren Grund darin, dafs zur Carbidbildung sehr viel Energie erforderlich ist. Ein Carbidofen, in welchen ein Strom von 250 bis 300 elektrischen Pferdekräften geschickt wird, ist gar kein grofser Apparat.

Nach einer thermochemischen Berechnung von Pictet kann man theoretisch mit einer Pferdekraft in 24 Stunden etwa 4 kg Carbid herstellen. Es sind bereits eine grofse Anzahl von Carbidöfen construirt worden, und alle Vorrichtungen sollen den Zweck haben, die Ausbeute an Carbid zu steigern; es soll Oefen geben, die 9 bis 12 kg gutes Carbid f. d. Pferdekraft in 24 Stunden geben. Diesen Angaben mufs man indessen skeptisch gegenüberstehen.

Dafs Spanien, mit seinen zahlreichen und so billigen Wasserkräften sich für die Carbidfabrication eignet, liegt auf der Hand, um so mehr als auch die indessen menschlichen Arbeitskräfte billig sind und sich Kalk an Ort und Stelle vorfindet, der blofs geholt zu werden braucht, ohne Jemand zu fragen. Koks mufs allerdings aus England bezahlt werden. Man will nun auch in der That grofse Carbidmengen in Spanien herstellen: die am Ebro zu errichtende Anlage soll für eine jährliche Erzeugung von 30000 t eingerichtet werden. In Spanien ist aufser für Lichtzwecke noch eine Verwendung ins Auge gefafst, die, wenn sich die durch Vorversuche erzielten Resultate bestätigen sollten, allerdings riesige Mengen Carbid verschlingen würde, nämlich die Reblausvertilgung. Wenn sich in der That herausstellen sollte, dafs im Carbid ein sicher wirkendes Mittel gegen den so gefürchteten Rebenschädling gefunden ist, dann wäre dies nicht allein für Spanien, sondern für alle weinbautreibenden Länder von gröfster national-ökonomischer Bedeutung.

Der Betrieb einer Calciumcarbidfabrik ist äufserst einfach. Koks und Kalk werden gemahlen, und zwar soll der Koks etwas feiner gemahlen werden als der Kalk; und dann werden beide Substanzen gemischt in solchem Verhältnifs, dafs Calciumoxyd und Kohlenstoff in ungefähr theoretischen Mengen vorhanden sind. Diese Mischung wird dem Ofen continuirlich zugeführt.

Die gegenwärtig im Betrieb befindlichen Carbidöfen sind nicht zum Abstechen des geschmolzenen Carbids eingerichtet, sondern es werden im Ofen grofse Carbidblöcke erzeugt, die nach dem Herausnehmen aus dem Ofen und nach dem Erkalten in grobe Stücke zerschlagen und luftdicht verpackt werden. In Amerika geht man jetzt bereits so weit, dafs man Blöcke bis zum Gewicht von 200 kg erzeugt. Bei einigermafsen guter Ofenführung sind diese Blöcke in sich und die einzelnen Blöcke unter sich annähernd constant zusammengesetzt.

In den erstarrten Carbidblöcken und zwar in dem untersten Theile derselben finden sich häufig glänzende Metallkugeln eingelagert, bestehend aus Ferrosilicium und herrührend aus dem Eisenoxyd und der Kieselsäure der Koksasche. Die Thatsache, dafs sich dieses Eisensilicid bilden und sich zu gröfseren Königen vereinigen kann, ist höchst bemerkenswerth, wenn man sich überlegt, in wie feiner Vertheilung und wie dünn gesäet sich die Componenten im Ausgangsmaterial vorfinden. Durch die Bildung von gröfseren Ferrosiliciumkugeln wird dargethan, dafs das Carbid im Ofen so dünn geschmolzen ist, dafs dasselbe wie ein Flufsmittel wirkt. Aber trotz dieser Dünnflüssigkeit läuft beim Oeffnen eines Abstichloches das Carbid nur zum Theil aus dem Ofen ab, und der Rest erstarrt zu einer Ofensau, die recht unangenehm werden kann. Aus diesem Grunde ist man darauf angewiesen, im Ofen gröfsere Blöcke zu erzeugen und hen Ofen so zu construiren, dafs diese Blöcke bequem derausgenommen werden können.

In der Erläuterung des Vortrags wies Director Rathenau darauf hin, dafs diejenigen Fabriken, die

heute einen grofsen Theil des Carbidbedarfs von Deutschland und auch des Auslandes herstellen (Bitterfeld und Neuhausen), es sich zur Aufgabe gemacht haben, den Carbidbetrieb möglichst dem Hochofenbetrieb ähnlich einzurichten. Sie versuchen ihr Ziel dadurch zu erreichen, dafs sie ihre Oefen so construiren, dafs das Material oben eingeführt wird und die Producte unten austreten, mit anderen Worten, dafs ein continuirlicher Betrieb entsteht. Ein solcher continuirlicher Betrieb ist schon über ein Jahr vorhanden.

Im Anschlufs an den Pflegerschen Vortrag sprach Dr. Liebmann-Frankfurt a. M über die

**Herstellung von Phosphor im elektrischen Destillationsofen.**

Diese gelingt sehr gut, wenn man ein Gemisch von Calciumphosphat mit Kohle und Sand oder Aluminiumoxyd im Lichtbogen erhitzt.

Die Gewinnung und Destillation des Phosphors mufs unter Abschlufs der Luft zur Vermeidung jeglicher Verbrennung desselben vorgenommen werden, weswegen während des ganzen Prozesses ein indifferentes Gas, etwa Leuchtgas, zugeführt wird. Das betreffende Gas hat aufserdem den Zweck, den nöthigen Druck zur Austreibung des freiwerdenden Phosphors herzustellen. Der überdestillirende Phosphor wird unter Wasser aufgefangen, um nöthigenfalls umgeschmolzen zu werden. Er ist bei Einhaltung der richtigen Versuchsbedingungen von vorzüglicher Reinheit. Laut Readman, der in einer Art Cowles-Ofen arbeitete, werden auf diese Weise 86 % des in Gemenge enthaltenen Phosphors erhalten.

Das elektrische Verfahren zur Fabrication von Phosphor ist in Deutschland vollständig freigegeben, und trotz alledem wurde erst in allerletzter Zeit in Deutschland die Fabrication von Phosphor überhaupt aufgenommen. Wenn man bedenkt, dafs im Jahre 1893 der Werth der Einfuhr des Phosphors nach Deutschland sich nahezu auf eine Million Mark stellte, die Ausfuhr dagegen nur etwa den vierten Theil dieser Summe betrug, so ist damit klar bewiesen, dafs bedeutende Summen zu Ungunsten unserer Handelsbilanz alljährlich ins Ausland abfliefsen und wie sehr dadurch unser Nationalvermögen geschädigt wird. Dabei ist noch die alljährliche Ausfuhr ans Deutschland in Rechnung zu ziehen, denn in Deutschland soll im Jahre 1893 auch noch nicht ein Kilo Phosphor überhaupt technisch fabricirt worden sein. Die angebliche Ausfuhr kann also nur vom Durchgangsverkehr herrühren. Dazu kommt noch, dafs gerade bei uns der Verbrauch von Phosphor alljährlich zunimmt. Diese Gesichtspunkte veranlafsten auch offenbar die chemische Fabrik Griesheim, die Fabrication des Phosphors vor einigen Monaten aufzunehmen, und zwar, wie man sagt, durch staatliche Begünstigung. Wie weit sich das Gerücht dabei bewahrheitet, dafs der Staat diese deutsche Fabrication in Griesheim begünstigt, entzieht sich unserer Kenntnifs.

Ob die chemische Fabrik Griesheim nach dem Readman-Parkerschen Verfahren oder sonst nach einem elektrischen oder anderen Verfahren Phosphor fabricirt, ist gleichfalls nicht bekannt.

Es soll hier noch erwähnt werden, dafs neben diesem Verfahren, nach dem beispielsweise noch die sämmtlichen kleineren Fabriken Rufslands und vermuthlich auch die 12 aufserdem noch bestehenden Phosphorfabriken, z. B. die Firmen Albright & Wilson in Oldburry bei Birmingham und Cigny & Sohn in Lyon arbeiten, noch eine Reihe neuerer Verfahren bestehen, wie das Robinsonsche (Modification des Readman-Parkerschen) und das gleichfalls elektrische und technisch anwendbare Desjardinsche französische (Natriumphosphat, Kieselsäure und Sand: $2\,Na_2PO_4 + 3\,SiO_2 + 5\,C = 3\,Na_2SiO_3 + 2\,P + 5\,CO$) und das in Deutschland patentgesetzlich geschützte Verfahren von Professor Rossel in Bern, der metaphosphorsaure Salze mit Zinkstaub oder Aluminium reducirt (die Reduction erfolgt bereits über der gewöhnlichen Gasflamme im Glasröhrchen).

Wie sehr das elektrische Verfahren von Readman & Parker zur Darstellung von Phosphor von Bedeutung ist, geht aus der Thatsache hervor, dafs in der grofsen neuen Phosphorfabrik zu Wedensfield (England), wie behauptet wird, heute schon mehr Phosphor fabricirt wird, als in allen anderen Fabriken der Welt zusammengenommen.

Dr. Borchers-Duisburg wies in der folgenden Besprechung darauf hin, dafs zur Reduction von Phosphaten durch Kohle schon bedeutend niedrigere Temperaturen als jene des Lichtbogens ausreichend seien. Bei Versuchen zur Reduction von Thomasschlacke erhielt er statt des erhofften Calciumphosphides Calciumcarbid und Phosphordämpfe.

Am zweiten Versammlungstage wurden die geschäftlichen Angelegenheiten erledigt. Als Ort für die nächste Versammlung ist Leipzig in Aussicht genommen worden. Dr. Borchers-Duisburg berichtete als erster Vortragender über neuere Versuche mit seinem Kohlengas-Element.* Die Untersuchungen sind indessen noch nicht abgeschlossen. Die übrigen Vorträge waren rein wissenschaftlicher Natur.

## Verein deutscher Eisengiefsereien.

Der „Verein deutscher Eisengiefsereien“ hält vom 15. bis 17. September in Goslar seine nächste Hauptversammlung ab. Es wird beabsichtigt, bei dieser Gelegenheit eine Ausstellung von Utensilien, Werkzeugen und Apparaten für das Giefsereifach stattfinden zu lassen. Die Ausstellung wird eine beschränkte sein, soll jedoch alle neueren Erzeugnisse von Formmaschinen, Hebezeugen für Formkästen, Formplatten, Modellen, Formkästen, Form-Trockenapparaten, Kernformmaschinen, Cupolofengebläsen, Werkzeugen für die Formerei, Kernmacherei, Sandaufbereitungsmaschinen u. s. w. darbieten. Die Leitung liegt in den bewährten Händen des Hüttendirector Otto Oertel, Alfeld a. d. Leine, und ist daher anzunehmen, dafs das Unternehmen von Erfolg begleitet sein wird.

## American Institute of Mining Engineers.

Die erste diesjährige Versammlung fand in der Zeit vom 16. bis 20. Februar in Chicago unter dem Vorsitz von E. G. Spilsbury statt. Dem Geschäftsbericht entnehmen wir, dafs die Mitgliederzahl am Ende des Berichtsjahres 2417 erreicht hat. Die Einnahmen des Vereins haben 32 411,27 $, die Ausgaben 23 689,51 $ betragen, so dafs ein Ueberschufs von 8721,76 $ verblieb. Für das laufende Vereinsjahr wurde Thomas M. Drawn zum Vorsitzenden gewählt.

Am ersten Versammlungstage wurden die Lebensbeschreibungen einiger im verflossenen Jahre verstorbener Mitglieder verlesen. Sodann machte J. F. Lewis Mittheilungen über den neuen Chicago-Kanal. Am zweiten Tage kam eine grofse Zahl von Vorträgen zur Verlesung, von denen wir insbesondere denjenigen von Axel Sahlin aus Sparrows Point über Material-

* Vgl. „Stahl u. Eisen“ 1894, Nr. 21, S. 973.

bewegung bei Hochöfen hervorheben. Wir beschränken uns indessen auf eine auszugsweise Wiederhohung des Vortrags (vgl. S. 635), da derselbe nur wenig thatsächlich Neues enthält.

Von den übrigen Vorträgen wären nur zu erwähnen: Die Manganerzlagerstätten in Panama (Columbien), von E. C. Chibos-New York. Die Werthbestimmung verschiedener Kohlen mittels des Mahler-Calorimeters, von N. W. Lord und F. Haas. Die gegenwärtigen Theorien des Stahlhärtens, von F. Osmond-Paris. Eine Decimallehre für Draht und Blech, von R. W. Raymond. Eine kurze Notiz über Lieferungsvorschriften für Schienen, von R. W. Hunt. Das Härten des Stahls, von H. M. Howe. Die Chromitlagerstätten von Port au Port-Bay, Neufundland, von G. W. Maynard.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

## Eisen- und Stahlindustrie in den Ver. Staaten.

Die in Nr. 6 d. J. S. 244 mitgetheilten statistischen Angaben ergänzen wir nach dem inzwischen erschienenen „Annual Statistical Report of the American Iron and Steel Association“ wie folgt:

Die Erzeugung von Bessemerstahlblöcken und Bessemerstahlgufs, welche, wie bereits berichtet, im Jahre 1896 3 982 624 t gegen 4 987 664 t im Jahre 1895 betrug, vertheilte sich auf die einzelnen Staaten wie folgt:

| | 1895 t | 1896 t |
|---|---|---|
| Pennsylvanien . . | 3 026 578 | 2 329 499 |
| Illinois . . . . . | 880 395 | 792 587 |
| Ohio . . . . . | 731 473 | 577 631 |
| Uebrige Staaten . | 349 218 | 282 907 |
| | 4 987 664 | 3 982 624 |

Es entfielen also auf Pennsylvanien allein über 58 % der gesammten Bessemerstahlerzeugung des Landes.

Die Erzeugung von Martinstahlblöcken belief sich im Jahre 1896 auf 1 319 479 t, gegen 1 155 377 t im Jahre 1895, und zwar wurden 530 803 t nach dem sauren und 768 676 t nach dem basischen Verfahren erzeugt; über eine Million Tonnen entfallen von der Martinstahlerzeugung allein auf Pennsylvanien. An Tiegelstahl wurden im Jahre 1896 61 660 t gegen 68 748 t im Jahre 1895 erzeugt. Rechnet man hierzu noch die Erzeugung von Cementstahl, Puddelstahl und Patentstahl, welche im verflossenen Jahre 2433 t betrug, so ergiebt sich für 1896 eine Gesammtstahlproduction von 5 366 195 t, worunter 5 302 103 t Flufseisen.

Die Weifsblechfabrication, der jüngste amerikanische Industriezweig, hat unter dem Schutze der Mac Kinley-Bill im vorigen Jahre einen gewaltigen Aufschwung zu verzeichnen; es übersteigt die Erzeugung der mit dem 30. Juni 1896 abgelaufenen 12 Monate mit 307 228 621 Pfund diejenige des vorhergehenden Censusjahres um 58 %.

Die Erzeugung von Walzdraht betrug 1896 633 970 t gegen 800 963 t im Jahre 1895, an Drahtstiften wurden 1896 4 719 860 Kisten von je 100 Pfund gegen 5 841 403 Kisten im Jahre 1895 erzeugt; die Erzeugung an geschnittenen Nägeln belief sich im Jahre 1896 auf 6 335 730 Kisten gegen 7 971 297 Kisten im Jahre 1895.

## Handels- und Schiffahrtsbericht für Bilbao.

Dem obigen Bericht* entnehmen wir die folgenden Angaben. In Kohle und Koks ist die Einfuhr während der letzten Jahre ziemlich unverändert geblieben, obgleich sich mit jedem Jahre die Erzeugung in Asturien steigert und eigentlich dadurch die ausländischen Erzeugnisse durch die einheimischen verdrängt werden sollten. Dies ist indessen nur in den kleineren Betrieben und für die Bunker der Fall gewesen, während bei den Hauptabnehmern, den grofsen Hüttenwerken, die sich an den Gebrauch von englischen Kohlen und Koks gewöhnt haben, die einheimische Kohle nur in bescheidenem Mafse und der einheimische Koks fast gar nicht Verwendung findet. Zum Theil trägt hieran Schuld die minderwerthige Qualität asturianischer Kohle, dann aber auch der Umstand, dafs die Gruben mit grofsen Förderungs- und Transportschwierigkeiten zu kämpfen und infolgedessen es noch nicht zuwege gebracht haben, eine qualitativ sich gleichbleibende Kohle regelmäfsig zu liefern, was für einen ausgedehnteren Bezug seitens der Hüttenwerke erstes Erfordernifs wäre. In den beiden letzten Jahren sind übrigens in Asturien eine Reihe neuer Aufbereitungs- und Kokereianlagen errichtet worden.

Die Erzeugung an Kohle und Koks in Asturien betrug:

| | Kohle | Koks |
|---|---|---|
| 1895 . . | 1 008 769 t | 131 090 t |
| 1896 . . | 1 122 700 t | 150 000 t |

Die in den übrigen Provinzen Spaniens geförderte Kohle, welche einschliefslich der Erzeugung Asturiens im Jahre 1895 1 739 075 t und 1896 1 830 771 t betrug, kommt für Bilbao des grofsen Transportes wegen nicht in Betracht.

Die Gesammteinfuhr ausländischer Kohle in Spanien wird der einheimischen Förderung etwa gleichkommen. In Bilbao, wo die Einfuhr fremder Kohle noch viermal gröfser ist, als die Zufuhr asturischer, wurden eingeführt aus:

| | 1895 | | 1896 | |
|---|---|---|---|---|
| | Kohle | Koks | Kohle | Koks |
| Grofsbritannien | 348 721 t | 70 886 t | 373 818 t | 82 149 t |
| Deutschland . . | 100 t | 7 839 t | — t | 17 152 t |

Die Einfuhr von Kohle und Koks aus Deutschland hat seit zwei Jahren mehr und mehr nachgelassen und seit Herbst vorigen Jahres ganz aufgehört.

Der in allen eisenerzeugenden Ländern bereits 1895 begonnene und während des Vorjahres sich weiter entwickelte Aufschwung hatte auch bedeutenden Einflufs auf die Förderung und Ausfuhr der Eisenerze, und zwar derart, dafs das bis jetzt mit der gröfsten Ausfuhr dastehende Jahr 1890 durch das letztverflossene um nahezu 1/2 Million Tonnen überflügelt wurde. Von Bilbao wurden ausgeführt nach:

| | 1895 | 1896 |
|---|---|---|
| Grofsbritannien . . | 3 171 902 t | 3 429 008 t |
| den Niederlanden*. | 609 619 t | 805 176 t |
| Frankreich . . . . | 292 530 t | 329 138 t |
| Belgien . . . . . | 150 320 t | 130 521 t |
| Deutschland . . . | 3 243 t | 5 229 t |
| Ver. Staaten . . . | 17 128 t | 45 432 t |
| Italien . . . . . | — | 1 810 t |
| Zusammen . . | 4 244 742 t | 4 746 314 t |

* „Deutsches Handels-Archiv“, Juliheft 1897.

* Für Deutschland.

Die Erzausfuhr von den westlich von Bilbao liegenden Verladeplätzen betrug 1895 287 000 t und 1896 626 300 t.

Die lebhafte Nachfrage nach geröstetem Spatheisenstein, der auf Grund der in den letzten Jahren gesammelten Erfahrungen reiner und gediegener hergestellt wird, hat zur Anlage weiterer Röstöfen Veranlassung gegeben; ihre Zahl beträgt 17 mit rund 155 000 t Jahresleistung.

Die Roheisenerzeugung auf den drei in Bilbao bestehenden Hochofenwerken war folgende:

| | Sociedad Vizcaya t | Sociedad Altos Hornos t | J. Martinez de las Rivas t |
|---|---|---|---|
| 1890 . . . | 86 500 | — | 55 450 |
| 1891 . . . | 107 515 | 78 300 | 38 616 |
| 1892 . . . | 102 818 | 60 152 | 17 430 |
| 1893 . . . | 99 127 | 92 309 | 20 384 |
| 1894 . . . | 101 411 | 92 079 | 24 024 |
| 1895 . . . | 73 142 | 80 300 | 25 922 |
| 1896 . . . | 90 015 | 80 319 | 36 403 |

Die Gesammterzeugung dieser Werke betrug demnach 1895 179 364 t und 1896 206 737 t.

Die Roheisenausfuhr ist seit 1891, in welchem Jahre sie die Höhe von 96 109 t erreichte, stetig zurückgegangen, sie betrug 1895 22 329 t und 1896 20 018 t; dagegen haben sich die Hütten unter dem Schutze des Eingangszolles auf Roheisen von 20 bezw. 24 Pesetas den ausländischen Wettbewerb ferngehalten.

Die Ausfuhr von Fertigfabricaten durch die Hüttenwerke ist immer noch eine unbedeutende, sie betrug im Jahre 1895 1768 t und 1896 1753 t; hiervon gingen nach Cuba 1501 bezw. 1672 t.

Die Erträgnisse der grofsen Bilbaoer Eisen- und Stahlwerke sind trotz der günstigeren Conjuncturen des europäischen Marktes nur mittelmäfsig gewesen. Auch die Aufhebung der Zollfreiheit auf Eisenbahnmaterial hat bis jetzt eine sichtbare Besserung nicht gebracht; ob durch das kürzlich gebildete Verkaufssyndicat die Lage eine wesentlich günstigere werden wird, läfst sich noch nicht ersehen, frühere ähnliche Vereinigungen waren immer nur von kurzem Bestand und ohne Vortheil.

Die Erträgnisse der kleineren Giefsereien und mechanischen Werkstätten waren durchweg etwas besser, ebenso haben die beiden Weifsblechfabriken ein befriedigendes Resultat erzielt.

## Bestand und Herkunft der Locomotiven in Rufsland.

Die statistische Abtheilung des russischen Ministeriums der Communicationswege hat soeben sehr eingehende Mittheilungen veröffentlicht über die auf den Eisenbahnen des europäischen Rufsland (mit Einschlufs des Königreichs Polen, jedoch ohne das Grofsfürstenthum Finland) am 1. (13.) Januar 1896 in Gebrauch gewesenen Locomotiven. Danach zählte man zum angegebenen Termin auf dem gesammten Bahnnetz des europäischen Rufsland (ohne Finland) 8123 Locomotiven, deren Ankaufspreis 210 611 000 Rubel betragen hatte, so dafs im Durchschnitt jede Locomotive mit Tender ungefähr 26 000 Rubel gekostet hat. 1556 oder 19 % entfielen auf die für die gemischten und die Personenzüge bestimmten Locomotiven, die Zahl der Frachtzuglocomotiven betrug somit 6567. Von diesen letzteren sind 2542, also fast 40 %, als „starke vierachsige“ verzeichnet. Von den 1556 Locomotiven für gemischte und Personenzüge sind 1131 oder 72 % mit Bremsen verschiedener Systeme versehen, und zwar 702 von ihnen mit der Westinghouse-Bremse. Geheizt wurden von den Locomotiven: 3241 mit Steinkohlen, 2590 mit Naphtha, 2239 mit Holz und 53 mit Torf. Der Zeit ihrer Herstellung nach zerfielen die Locomotiven in folgende Gruppen: 263 entstammten noch den fünfziger Jahren, 1828 den sechziger, 3620 den siebziger, 1167 den achtziger und 1245 den neunziger Jahren. Nicht weniger als 45 % aller Locomotiven stammten somit aus den siebziger Jahren, hatten ein Durchschnittsalter von mehr als 20 Jahren und befanden sich also bereits sehr lange im Dienst. Die aus den fünfziger und sechziger Jahren stammenden 2091 Locomotiven (fast 26 % der Gesammtzahl) müssen entschieden als veraltet und nur in beschränktem Grade brauchbar bezeichnet werden. Von den 8123 Locomotiven waren 4020, also fast die Hälfte, in russischen Maschinenfabriken gebaut (darunter 1661 in Kolomna und 1236 auf der Newskischen Fabrik bei St. Petersburg), die übrigen 4103 im Auslande, und zwar in Deutschland 1738, in Frankreich 694, in England 560, in Oesterreich 534 und in Belgien 214. Es sei dabei bemerkt, dafs Locomotiven für Schmalspurbahnen in Rufsland bisher überhaupt nicht gebaut worden sind, die in obigen Zahlen enthaltenen dieser Gattung daher insgesammt dem Auslande entstammen. Erst jetzt wird, wie der „Warschawskij Dnewnik“ meldet, auf einer der Warschauer Maschinenfabriken probeweise eine Schmalspurbahn-Locomotive gebaut, als die erste dieser Art in Rufsland.

*M. Buscmann.*

## Handelsbericht von Port Natal für das Jahr 1896.

Die Colonie hatte während des Berichtsjahres trotz mannigfacher widriger Verhältnisse einen guten Aufschwung aufzuweisen. — Der Verbesserung des Hafens, welcher zusammen mit der seit Jahresfrist fertiggestellten Eisenbahn nach Johannesburg das Lebenselement von Natals Handel bildet, ist grofse Sorgfalt gewidmet und auch der Verkehrsentwicklung innerhalb der Colonie durch Erbauung von Eisenbahnen guter Vorschub geleistet worden. Auch sind grofse Quaianlagen in Angriff genommen, um dem gesteigerten Verkehr im Hafen Rechnung zu tragen.

Neue Industriezweige sind während des vergangenen Jahres nicht eingerichtet worden. — Die Eisengiefsereien und Armaturwerkstätten für den Schiffbau hatten indessen einen Aufschwung zu verzeichnen. — Der Bergbau beschränkt sich auf die Gewinnung von Kohle. Diese hat während des verflossenen Jahres grofse Fortschritte gemacht, und ist die Förderung gegen 162 677 t im Vorjahre auf 219 665 t im Jahre 1896 gestiegen. Neue Minen sind aufserdem noch im Entstehen begriffen. Beschäftigt waren in den Kohlenbergwerken 65 Weifse, 944 Kaffern und 306 Indier. Die Kohle selbst ist für Schiffahrtszwecke gut brauchbar, steht aber der Beschaffenheit nach hinter der englischen Kohle zurück.

Aus den Einfuhrzahlen führen wir die nachstehenden an:

| | 1896 | 1895 |
|---|---|---|
| | Werth | Pfd. Sterl. |
| Eisenwaaren . . . . . | 341 677 | 162 113 |
| Stangeneisen . . . . . | 28 316 | 9 977 |
| Platten . . . . . | 11 177 | 8 220 |
| Blech . . . . . | 11 177 | 8 220 |
| Wellblech . . . . . | 117 395 | 56 897 |
| Röhren . . . . . | 6 714 | 3 595 |
| Zaundraht . . . . . | 62 271 | 32 469 |
| Maschinen u. Maschinentheile | 367 870 | 52 888 |

# Industrielle Rundschau.

## Eisenwerkgesellschaft Maximilianshütte.

Aus dem den Actionären zur Einsicht gestellten Bericht über das am 31. März 1897 abgelaufene Geschäftsjahr 1896/97 entnehmen wir Folgendes:

„Schon in der ersten Hälfte des verflossenen Betriebsjahres hat die bereits begonnene Aufwärtsbewegung stetige Fortschritte gemacht und an Festigkeit zugenommen; die Beschäftigung bei fast allen Werken hatte sich beständig vergrößert, namentlich bei denjenigen, welche Roheisen und Halbproducte anfertigten. Diese lebhafte Gewerbthätigkeit war das Ergebniſs einer ruhigen und stetigen Entwicklung und gesunder Verhältnisse, und wurde es allenthalben wohlthätig empfunden, daſs man mit festen Preisen rechnen konnte und vor ungesunden sprungweisen Erhöhungen gesichert war. Am größten war die Nachfrage nach Trägern, ähnlich beim Stabeisen, während in Feinblech im Spätwinter 1897 sich eine Stockung bemerkbar machte; beim Eisenbahnmaterial kamen die besseren Preise fast gar nicht zur Geltung, da diemeisten deutschen Bahnverwaltungen sich zu den früheren billigen Preisen bis Ende 1897 und 1898 gedeckt hatten. —

Auf die Verhältnisse der Maxhütte kam der Einfluſs dieser Conjunctur zunächst in einer sehr regen Beschäftigung aller Werke zum Ausdruck, auch die Preise sämmtlicher Fabricate erfuhren nicht unwesentliche Aufbesserungen mit Ausnahme von Eisenbahnmaterial, welches zu niederen Preisen zu liefern war; dies letztere bewirkte auch, daſs der erzielte Durchschnittspreis sämmtlicher Walzwerksfabricate ein mäſsiger genannt werden muſs, gegenüber den so wesentlich gestiegenen Marktpreisen der Roh- und Halbfabricate. — Mit dem vollständigen Umbau der Hochofenanlage in Unterwellenborn, sowie dem Neubau des Stahl- und Walzwerks bei Zwickau ist begonnen worden, und werden diese Neuanlagen mit der im Sommer 1898 zur Eröffnung kommenden Bahn Probstzella-Wallendorf, welche die neuen Erzgruben bei Schmiedefeld in Thüringen berührt, in Betrieb kommen. —

Nach Abzug sämmtlicher Generalunkosten beträgt der erzielte Reingewinn 2 695 309,32 ℳ; zur Deckung der im vergangenen Betriebsjahr ausgeführten Neubauten und -Erwerbungen im Gesammtbetrage von 1 112 878,72 ℳ wurden aus dem Reservefonds für Erneuerungen 500 000 ℳ verwendet und 612 878,72 ℳ aus dem Gewinn abgeschrieben; gemäſs den Vorschlägen der Direction und des Aufsichtsraths sollen hiervon zunächst die Invalidenzuschuſs- und Wittwenpensionskasse, zu welcher die Gesellschaft an und für sich schon den dreifachen Beitrag der Arbeiter freiwillig leistet, eine besondere Zuwendung von 100 000 ℳ, und die Beamten-Pensionskasse von 30 000 ℳ erhalten; nach Ergänzung des Unfallcontos und des Dispositionsfonds, sowie des Reservefonds für Erneuerungen, ferner nach Schaffung eines Specialreservefonds für die Neubauten in Sachsen, soll dann den Actionären eine Dividende von 600 ℳ per Actie = 35 % zugetheilt werden; der verbleibende Rest von 44 650,45 ℳ wird auf neue Rechnung vorgetragen."

Bilanz vom 31. März 1897.

| Soll | ℳ | Haben | ℳ |
|---|---|---|---|
| Oberpfälzer Gruben mit Tiefbauten und Maschinen | 1,— | Gesellschaftskapital | 3 013 721,82 |
| Oberfränkische Gruben | 1,— | Reservefonds | 1 506 860,91 |
| Auerbacher Gruben | 1,— | Reserve für Erneuerungen | 590 380,28 |
| „ Drahtseilbahn | 1,— | „ „ Ersatzschienen | 248 935,19 |
| Rosenberg, Hochofenanlage | 1,— | del Credere | 120 000,— |
| „ Thomashütte | 1,— | Dispositionsfonds | 18 208,40 |
| „ Schlackenmühle | 1,— | Unfallconto | 7 920,29 |
| „ Walzwerk | 1,— | Creditoren | 28 209,49 |
| Maxhütte, Gebäude und Gründe | 1,— | Invaliden- u. Wittwen-Pensionskasse | 219 998,48 |
| „ Maschinen und Material | 1,— | Beamten-Pensionskasse | 169 309,47 |
| „ Zweigbahn Haidhof | 1,— | Dividendenconto | |
| Fronberg, Giesserei | 1,— | unerhobene Dividende | |
| Unterwellenborn, Bessemerhütte | 1,— | von 1894/95 . . . 385,— ℳ | |
| „ Walzwerk | 1,— | „ 1895/96 . . . 1290,— „ | 1 675,— |
| „ Erzbahn | 1,— | Gewinn- und Verlustconto | |
| „ Cementfabrik und Ziegelei | 1,— | Reingewinn . . . 2 695 309,32 ℳ | |
| „ Hochofenanlage | 1,— | ab: Abschreibungen auf Neubauten . 612 878,72 „ | 2 082 430,60 |
| Thüringer Gruben, Kamsdorf mit Tiefbauten und Maschinen, Könitz, Eisenberg, Lobenstein, Ilmenau, Schmiedefeld u. s. w. | 1,— | | |
| Zwickau, Stahl- und Walzwerk | 1,— | | |
| Vorräthe auf den Gruben und Hütten | 1 545 332,01 | | |
| Debitoren | 1 500 764,97 | | |
| Guthaben bei den Banken | 1 286 406,42 | | |
| Cantionen | 200 000,— | | |
| Obligationenconto | | | |
| a) der Gesellschaft | 3 032 928,— | | |
| b) „ Invaliden- und Wittwen-Pensionskasse | 209 537,75 | | |
| c) „ Beamten-Pensionskasse | 166 442,82 | | |
| Cassabestand | 66 218,96 | | |
| | 8 007 649,93 | | 8 007 649,93 |

### Rheinisch-westfälisches Kohlensyndicat.

Ueber die am 17. Juli in Essen abgehaltene Zechenbesitzerversammlung berichtet die „K. Z." vom 19. Juli: „Es wurde namens des Vorstandes zunächst über den Lauf der Geschäfte und die Marktlage berichtet. Im Monat Mai d. J. hat die rechnungsmäßige Betheiligung 3 713 898 t gegen 3 585 877 t im April d. J. und 3 358 619 t im Mai 1896 betragen; die Förderung betrug 3 460 431 t gegen 3 251 930 t im April 1897 und 2 974 512 t im Mai 1896; die Einschränkung endlich betrug 253 467 t oder 6,82 % gegen 333 949 t oder 9,31 % im April d. J. und 384 107 t oder 11,44 % im Mai 1896. Für Rechnung des Syndicats wurden im Mai 1897 = 98,05 % gegen 95,28 % im April 1897 und 92,88 % im Mai 1896 versandt. Die freiwilligen Anmeldungen beliefen sich im Mai auf 98 005 t, die von der obigen Betheiligung bereits abgesetzt worden sind. Arbeitstäglich versandt wurden im Mai 1897 an Kohlen 10 401 Doppelwagen gegen 10 087 im April 1897 und 9284 im Mai 1896, an Koks 2011 Doppelwagen gegen 1896 D. im April 1897 und 1894 D. im Mai 1896 und an Briketts 301 Doppelwagen gegen 291 D. im April 1897 und 260 D. im Mai 1896 oder im ganzen 12 713 Doppelwagen gegen 12 274 D. im April 1897 und 11 438 D. im Mai 1896. Die Betheiligung stieg im Mai 1897 gegen den gleichen Monat 1896 um 6,16 % und der Absatz um 11,33 %. Im Juni 1897 stellte sich die Betheiligung auf 3 494 201 t gegen 3 481 407 t im Juni 1896, die Förderung auf 3 211 417 t gegen 3 080 661 t im Juni 1896 und die Einschränkung somit auf 282 784 t oder 8,09 % gegen 400 746 t oder 11,51 % im Juni 1896. Für Syndicatsrechnung wurden im Juni 1897 = 96,08 % gegen 93,47 % im Juni 1896 versandt. Freiwillig abgemeldet wurden im Juni 93 169 t. Die Steigerung in der Betheiligung betrug im Juni 1897 gegen denselben Monat 1896 = 4,64 %, die Steigerung im Absatze dagegen 8,55 %. Arbeitstäglich versandt wurden im Juni 1897 an Kohlen 10 061 Doppelwagen, an Koks 2125 Doppelwagen und an Briketts 295 Doppelwagen oder zusammen 12 481 Doppelwagen gegen 9447, 1901, 271 Doppelwagen bezw. im ganzen 11 624 Doppelwagen im Juni 1896. Für das erste Halbjahr 1897 hatte sich eine Betheiligung von 21 537 970 t gegen 20 604 130 t im Vorjahr ergeben. Die Förderung belief sich in gedachter Zeit auf 20 144 650 t gegen 18 533 545 t 1896 und die Einschränkung auf 1 393 310 t oder 6,59 % gegen 2 070 590 t oder 10,05 % 1896. Arbeitstäglich versandt wurden im ersten Halbjahr 1897 an Kohlen 10 219 Doppelwagen, an Koks 2004, an Briketts 300 Doppelwagen oder zusammen 12 523 Doppelwagen gegen 9411, 1761, 272 oder zusammen 11 444 Doppelwagen 1896. Die thatsächliche Einschränkung für Mai und Juni sei nur deshalb wieder eine so hohe, weil auch in diesen Monaten wieder manche Zechen wegen Arbeitermangel, Betriebsstörungen u. s. w die ihnen im Rahmen ihrer Betheiligungen übersschriebenen Aufträge nicht sämmtlich hätten ausführen können. Diese Ausfälle sollen bei der Geldabrechnung am Schlusse des Jahres insoweit gebührende Berücksichtigung finden, als sie bis dahin nicht nachgeliefert worden sind.

Die Lage des Kohlenmarktes wurde als nach wie vor sehr erfreulich geschildert. In allen Sorten ist befriedigender Absatz zu verzeichnen und die Zechen sind durchweg äußerst flott beschäftigt. Die Berichte des Wagenamtes zeigten Ziffern, wie sie früher in den besten Wintermonaten nicht dagewesen wären. Dagegen ist in jüngster Zeit schon wiederholt von verschiedenen Seiten über Wagenmangel geklagt worden. Im übrigen seien im großen und ganzen die Erwartungen hinsichtlich der Entwicklung des Geschäfts noch übertroffen worden. Alle Anzeichen sprechen dafür, dafs ein Rückschlag nicht zu besorgen sei. Die Eisenindustrie sei gut beschäftigt, und ebenso seien fast sämmtliche andere Industriezweige mit lohnenden Aufträgen reichlich und für längere Zeit versehen. Die Annahme habe daher allen Grund, dafs auch das zweite Halbjahr fortwährend günstige Ergebnisse liefern werde, wobei allerdings vorausgesetzt werden müsse, dafs die Bahnverwaltung rechtzeitig Vorkehrungen treffe, um einer Störung des zu erwartenden Herbstgeschäftes dureh Wagenmangel, der sich ja jetzt schon bemerklich mache, wirksam entgegenzutreten.

### Westfälisches Kokssyndicat in Bochum.

Im ersten Halbjahr 1897 wurden 2 897 690 t Koks gegen 2 666 468 t im gleichen Zeitraum 1896, sowie gegen nur 2 341 184 t im gleichen Zeitraum 1895 von den zum Westfälischen Kokssyndicat gehörigen Zechen und Privatkokereien hergestellt und zur Versendung gebracht. Das diesjährige Mehr berechnet sich sonach auf 231 222 t oder 8,67 vom Hundert gegen 1896 und auf 556 506 t oder 23,77 vom Hundert gegen 1895. Der Minderabsatz von 25 322 t oder 5,65 % im Juni 1897 gegen den Mai dieses Jahres erklärt sich durch das Weniger an Arbeitstagen (29 gegen 31).

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Debus, A.*, Hochofenwerk, Julienhütte b. Bobrek, O.-S.
*Gleim, Fritz*, Hochofenchef der New Jersey Zine Co., Jersey City, New Jersey, U. S.
*Hammacher, Wilh.*, Dampfziegelei Berg & Dal, G. m. b. H., Wyler b. Cranenburg, Rheinpr.
*Hebelka, Ant.*, Ingenieur und Theilhaber der Firma Hebelka und Gebr. Gras, Diedenhofen.
*Hein, Dr. phil. John*, Laboratorium des Wolgastahlwerks, Saratow, Rufsland.
*Heye, F. W.*, Cassel, Mühlingstrafse 1.
*Irle, H.*, Hochofen-Ingenieur, Hütte „Phönix", Ruhrort.
*Reuter, C.*, Ingenier der Sächsischen Maschinenfabrik vorm. R. Hartmann, Chemnitz i. S., Limbacherstr. 34 I.
*Schniewind, Dr. F.*, Chemiker, Betriebsleiter der Kokereien der Firma „The United Coke & Gas Co., 311 Lewis Block, Pittsburgh, Pa., U. S.

Neue Mitglieder:

*Brand*, Direetor, Gleiwitz, O.-Schl.
*Luetscher, G. L.*, Supt. Schoenberger Steel Co., Pittsburg, Pa., U. S.
*Scheibler, E.*, Ingenieur, Theilhaber der Firma Völker & Scheibler, Barmen.

Verstorben:

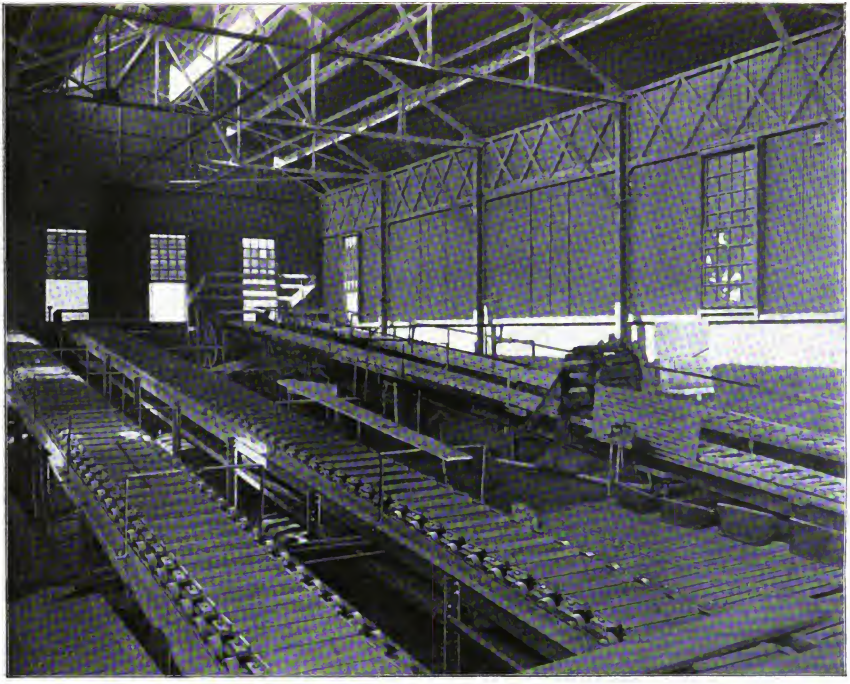
*Thielen, Alexander*, Laar.
*Weidenhaupt, H.*, Horst bei Steele.

### Eisenhütte Oberschlesien.

Die nächste Hauptversammlung findet in der zweiten Hälfte des October statt.

Abbild. 2. Roheisen - Transport - Vorrichtung.

Abbild. 3. Roheisen - Transport - Vorrichtung.



Abbild. 4. Ansicht der Uehlingschen Giefsvorrichtung.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute**, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der **Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller**, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 16.** **15. August 1897.** **17. Jahrgang.**

# Neue Giefs- und Fortbewegungs-Einrichtungen im Hochofenbetrieb.

Die Uehling'sche Vorrichtung zum Giefsen, Fortbewegen und Verladen von Roheisenmasseln,* welche seit nahezu einem Jahre auf den der „Carnegie Co." gehörigen Lucy-Oefen in Pittsburg in Anwendung steht und nunmehr auch auf der Hochofenanlage in Duquesne, welche ebenfalls im Besitz der Carnegie Company ist, in Ausführung kommen soll, besteht der Hauptsache nach aus zwei Ketten ohne Ende, zwischen denen eiserne Gufsformen angebracht sind. Dabei ist die Einrichtung so getroffen, dafs die Masseln auf ihrem Weg zum Eisenbahnwagen gekühlt und die leeren Gufsformen maschinell für die neuerliche Aufnahme von flüssigem Roheisen vorbereitet werden.

Senkrecht zu der Bewegungsrichtung dieser Ketten befindet sich ein Förderband, welches die aus den Gufsformen fallenden Masseln aufnimmt, abkühlt, hebt und in die Eisenbahnwagen verladet. — Die Arbeitsweise dieser Einrichtung ist folgende: Das Roheisen wird aus dem Hochofen *A* (Abbild. 1) in eine Giefspfanne *B* abgestochen, in welcher es dann zu den Giefsvorrichtungen *D D*, welche paarweise angeordnet sind, geschafft wird. Durch eine T-förmige Rinne *C* vertheilt sich das flüssige Eisen auf die beiden Masselformenreihen, welche in langsamer Bewegung in der Pfeilrichtung begriffen sind. Die Geschwindigkeit, mit welcher sich die Gufsformen bewegen, beträgt etwa $4\frac{1}{2}$ m in der Minute, und da die Länge der Giefsvorrichtung von einer Trommel zur andern rund 27 m beträgt, so ist die Zeit, welche zur Vollendung dieses Weges erforderlich ist, 6 Minuten. Diese Zeit reicht aus, um die Masseln soweit abzukühlen, dafs sie von der Giefsvorrichtung auf das Transportband *M* ausgeschüttet werden können. Auf diesem werden sie behufs weiterer Abkühlung durch einen Wasserbehälter *M'* bewegt, um dann unmittelbar in die bereitstehenden Eisenbahnwagen abgestürzt zu werden. Um das Abkühlen der Masseln auch schon in den Formen selbst zu fördern, werden erstere mittels einer Vorrichtung *H'* mit Wasser bespritzt, während die Formen gegen den Einflufs der Wasserstrahlen geschützt sind. Um ein Festhaften des Eisens in den Formen zu vermeiden, werden die leeren Gufsformen auf ihrem Rückwege zur Giefspfanne mit Kalkmilch überzogen. Hierzu dient die Vorrichtung *N*. —

Nachdem wir im Vorstehenden die Anordnung und Wirkungsweise des Uehlingschen Apparats in grofsen Umrissen geschildert haben, wollen wir auf die Einzelheiten desselben etwas näher eingehen.

Die gufseisernen Giefsformen sind ungefähr 560 mm lang, 300 mm breit und 180 mm tief; die Wandstärke beträgt rund 20 mm. Sie nehmen etwa 54 kg Eisen auf und halten bei ununterbrochener Arbeit 25 bis 30,* nach anderen Angaben** 45 Tage; sie können in 5 Minuten

* Die Photographien zu den Abbild. 2 bis 4 und die Zeichnung zu Abbild. 5 verdankt die Redaction der Liebenswürdigkeit des Erfinders, die übrigen Zeichnungen und die Beschreibung entnahm sie der trefflichen amerikanischen Collegin „Iron Age". *Red.*

* „Iron Age" vom 22. April 1897, S. 12.

** Sahlin: The handling of material at the blast-furnaces. (Transactions of the American Institute of Mining Engineers, 1897.)

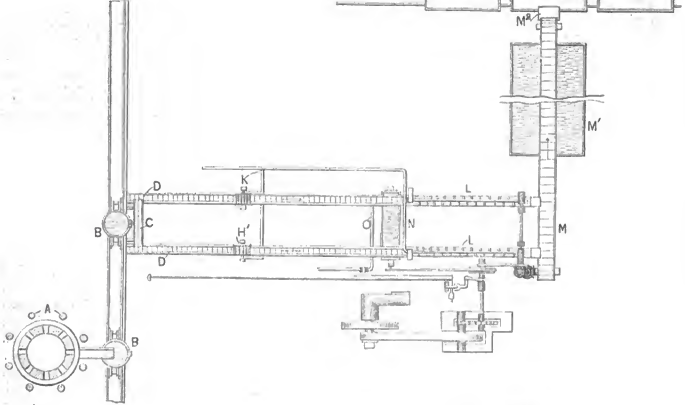
ausgewechselt werden. Die Gufsformen werden unmittelbar vom Hochofen gegossen und nach dem Schadhaftwerden entweder gleich in der Giefspfanne oder im Hochofen umgeschmolzen.

Mit einer solchen Zwillingsgiefsmaschine ist man imstande, eine Tonne Metall in einer Minute zu bewältigen; nach einer andern Angabe können mit zwei Kettenpaaren in einer Stunde 90 t gegossen werden.

Die gröfste Tagesleistung hat 729 t (nach anderen Mittheilungen 750 t) in 24 Stunden betragen, was der Tageserzeugung der beiden Lucy-Oefen entspricht. Bei kleineren Anlagen kann dieselbe Maschine auch zum Transport der Schlacke mitverwendet werden.

Das Transportband *M* besteht aus 13 mm dicken Blechen, welche zu einem endlosen Band zusammengenietet sind, das eine glatte Fläche bildet, auf welche die rothwarmen, jedoch schon erstarrten Masseln fallen. Bei dem Durchgang durch den mit Zu- und Abflufs versehenen Wasserbehälter $M^1$ werden die Flossen vollständig abgekühlt. Von dem Kühlgefäfs aus steigt das Band wiederum in die Höhe, um alsdann die Masseln unmittelbar und ohne irgendwelche Handarbeit in den Eisenbahnwagen zu befördern.

Um die Länge des Transportbandes zu verringern, hat man, wie schon erwähnt, Wasserkühlung angewendet. Bei den ersten Anlagen dieser Art hat man dies dadurch erreicht, dafs Wasser aus den Röhren *L L* gegen die Masseln gespritzt wurde, später wurde diese Einrichtung durch den Wasservertheiler *H'* ersetzt, welcher in Abbild. 6 in gröfserem Mafsstab gezeichnet ist. Derselbe besteht aus einem Kettenrade *H*, das




Abbild. 1.

von einer Kette angetrieben wird, an welchem, wie aus der Abbildung ersichtlich ist, Winkeleisen angebracht sind, die sich freitragend über die ganze Breite der Maschine erstrecken. Von der andern Seite erstreckt sich über die ganze Breite ein Rohr, das ebenfalls in Abbild. 6 im Querschnitt gezeichnet ist. Das aus diesem fliefsende Wasser wird durch die Winkeleisen auf die Mitte der Gufsform *p*, welche sich gerade darunter befindet, geleitet.

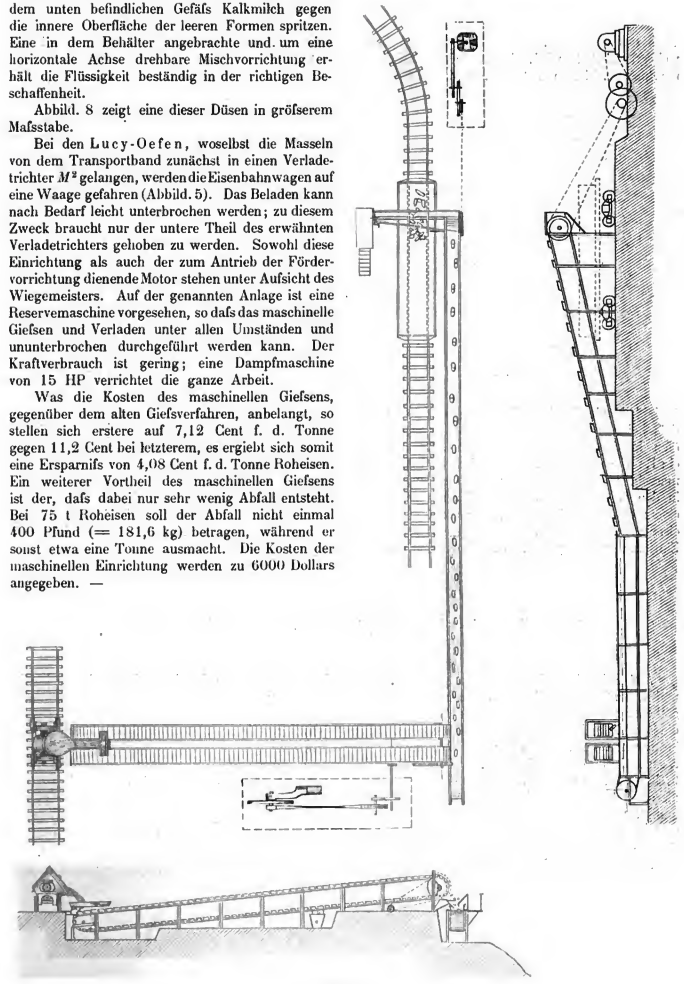
Die Vorrichtung, welche dazu dient, die leeren Gufsformen mit Kalkmilch zu überziehen, ist in Abbild. 7 in gröfserem Mafsstabe gezeichnet. Sie

besteht aus einer Reihe von Düsen, welche aus dem unten befindlichen Gefäfs Kalkmilch gegen die innere Oberfläche der leeren Formen spritzen. Eine in dem Behälter angebrachte und um eine horizontale Achse drehbare Mischvorrichtung erhält die Flüssigkeit beständig in der richtigen Beschaffenheit.

Abbild. 8 zeigt eine dieser Düsen in gröfserem Mafsstabe.

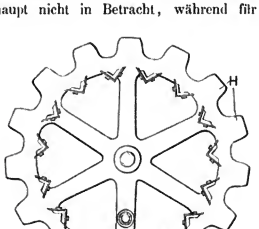
Bei den Lucy-Oefen, woselbst die Masseln von dem Transportband zunächst in einen Verladetrichter $M^2$ gelangen, werden die Eisenbahnwagen auf eine Waage gefahren (Abbild. 5). Das Beladen kann nach Bedarf leicht unterbrochen werden; zu diesem Zweck braucht nur der untere Theil des erwähnten Verladetrichters gehoben zu werden. Sowohl diese Einrichtung als auch der zum Antrieb der Fördervorrichtung dienende Motor stehen unter Aufsicht des Wiegemeisters. Auf der genannten Anlage ist eine Reservemaschine vorgesehen, so dafs das maschinelle Gieſsen und Verladen unter allen Umständen und ununterbrochen durchgeführt werden kann. Der Kraftverbrauch ist gering; eine Dampfmaschine von 15 HP verrichtet die ganze Arbeit.

Was die Kosten des maschinellen Gieſsens, gegenüber dem alten Gieſsverfahren, anbelangt, so stellen sich erstere auf 7,12 Cent f. d. Tonne gegen 11,2 Cent bei letzterem, es ergiebt sich somit eine Ersparnifs von 4,08 Cent f. d. Tonne Roheisen. Ein weiterer Vortheil des maschinellen Gieſsens ist der, dafs dabei nur sehr wenig Abfall entsteht. Bei 75 t Roheisen soll der Abfall nicht einmal 400 Pfund (= 181,6 kg) betragen, während er sonst etwa eine Tonne ausmacht. Die Kosten der maschinellen Einrichtung werden zu 6000 Dollars angegeben. —



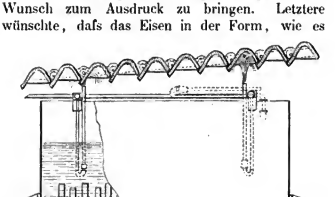
Abbild. 5.

Ob die Uebertragung dieser Einrichtung auf deutsche Verhältnisse lohnend ist, wird in jedem einzelnen Fall festzustellen sein. Für den grofsen Theil des Roheisens, der in flüssigem Zustande weiterverarbeitet wird, kommt die Einrichtung überhaupt nicht in Betracht, während für den

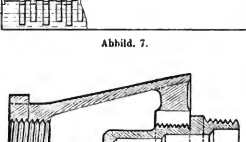



Abbild. 6.

übrigbleibenden Theil in Erwägung zu ziehen wäre, dafs bei uns verhältnifsmäfsig nur wenige Hochöfen in der glücklichen Lage sind, fortwährend ein Roheisen gleicher Beschaffenheit und Roheisenmasseln gleicher Gröfse zu erzeugen und direct in den Eisenbahnwagen zu verladen. Sollte auf einem deutschen Hochofen, der auf Giefsereiroheisen geht, es für vortheilhaft gefunden werden, die Einrichtung zu adoptiren, so möchten wir für diesen Fall nicht verfehlen, gleichzeitig einen der Redaction neulich von einer grofsen Eisengiefserei geäufserten Wunsch zum Ausdruck zu bringen. Letztere wünschte, dafs das Eisen in der Form, wie es



Abbild. 7.



Abbild. 8.

den Cupolöfen zugeführt werden mufs, zur Anlieferung käme, d. h. also, dafs das in vielen Fällen lästige Zerschlagen der Masseln den Eisengiefsereien erspart bliebe.

# Der Einfluſs des Ablöschens auf reines Eisen.

Auf Seite 438 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ waren einige Versuche Howes mitgetheilt, welche den Einfluſs des Ablöschens auf die Festigkeitseigenschaften reinen Eisens darzuthun bestimmt waren. In einer von Professor J. O. Arnold in Sheffield im „Engineering“ vom 9. Juli d. J. veröffentlichten Abhandlung bezweifelt dieser die völlige Richtigkeit der Angaben Howes und theilt die Ergebnisse einer Reihe von Versuchen mit, die von ihm selbst zu dem gleichen Zwecke angestellt worden sind.*

Er stellte sich die für die Versuche erforderlichen Proben her, indem er schwedisches Stabeisen im Tiegel schmolz und zu einem Blocke von 25 kg Gewicht ausgofs, welcher geschmiedet und hierauf zu einem Stabe von 16 mm Durchmesser gewalzt wurde. Der Gehalt dieses Stabes an Fremdkörpern betrug:

| C | Si | Mn | As | P | S | Cu | Al |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,07 | 0,02 | 0,02 | 0,04 | 0,02 | 0,02 | 0,01 | 0,02 |

Die aus dem Stabe herausgearbeiteten Probestäbe besafsen 64,5 qmm (0,1 Quadratzoll) Querschnitt und waren auf eine Länge von 50,8 mm (2 Zoll) mit 0,025 mm Genauigkeit gedreht. In einer Vertiefung des einen Endes war die Verbindungsstelle der Drähte eines Pyrometers von Le Chatelier mit ihrer Thonhülle angeschlossen; an dem anderen Ende war eine Oeffnung angebracht, in welche man einen eisernen Haken einsteckte, wenn das Probestück aus dem Ofen genommen werden sollte. Zur Erhitzung diente ein eisernes Rohr, welches von aufsen durch eine

* Howe selbst theilt in einer Zuschrift an das „Engineering and Mining Journal“ vom 3. Juli mit, dafs die von ihm veröffentlichten Angaben, welche übrigens in dem Berichte in „Stahl und Eisen“ nur theilweise berücksichtigt wurden, infolge eines bei der Versuchsanstalt vorgekommenen Versehens nicht sämmtlich zuverlässig waren.

Reihe feiner, durch Gebläsewind erzeugter, Gasflammen erhitzt wurde, und durch welches man sowohl während der Erhitzung als während der Abkühlung trockenes, reines Stickstoffgas strömen liefs, um Oxydation, insbesondere die Bildung von Glühspan, zu vermeiden. In der That besafsen die Proben nach dem Ablöschen noch ihre blanke Oberfläche; in den äufsersten Fällen zeigten sie eine schwache blaue Anlauffarbe, unter welcher sofort das weifse Metall erkennbar wurde, wenn man die Oberfläche mit einer Nadel ritzte. Man erwärmte die Probestäbe auf eine Anfangstemperatur von 990° C., liefs sie dann im Ofen auf die gewünschte Temperatur abkühlen, worauf sie sofort in gesättigter, durch Eis gekühlter Kochsalzlösung abgelöscht wurden. Die durchschnittliche Temperatur dieser Flüssigkeit betrug 5° C.* Bei der Festigkeitsprüfung erhielt man folgende Ergebnisse:**

| Nummer der Probe | Temperatur beim Ablöschen ° C. | Bruchbelastung in kg auf 1 qmm | Verlängerung auf 508 mm ursprüngliche Länge % | Querschnittsverringerung % |
|---|---|---|---|---|
| Nicht erwärmt | 15 | 33,42 | 44,0 | 80,0 |
| 3 | 400 | 33,71 | 43,0 | 76,8 |
| 6 | 525 | 35,06 | 41,0 | 78,8 |
| 8 | 600 | 35,89 | 34,0 | 76,2 |
| 2 | 650 | 39,89 | 31,5 | 76,8 |
| 5 | 705 | 40,94 | 27,5 | 73,8 |
| 11 | 780 | 46,50 | 29,5 | 70,8 |
| 4 | 820 | 45,97 | 27,5 | 75,4 |
| 9 | 887 | 50,92 | 21,5 | 75,9 |
| 1 | 928 | 48,92 | 30,0 | 76,2 |

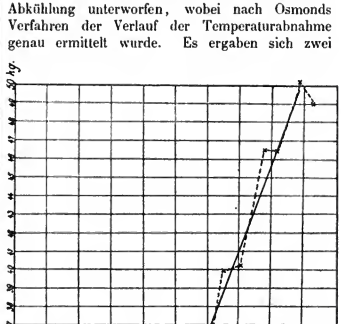
Verzeichnet man die Bruchbelastungen als Ordinaten und die Ablöschtemperaturen als Abscissen, so ergiebt sich nebenstehendes Schaubild.

Die in Punkten gezeichneten Linien sind nach Mafsgabe der wirklich gefundenen Werthe eingetragen, während die volle Linie den muthmafslichen Verlauf in dem Falle darstellt, dafs bei der Festigkeitsprüfung alle durch Zufälligkeiten bedingten Abweichungen völlig ausgeschlossen werden könnten.

Ein Blick auf das Schaubild zeigt, dafs Ablöschen aus Temperaturen unter Rothgluth geringen oder gar keinen Einflufs auf die mechanischen Eigenschaften des Metalls übt, während bei Temperaturen von ungefähr 500° C. an die Linie rasch und ziemlich gleichmäfsig mit der Temperatur steigt. Beachtenswerth ist der Umstand, dafs die Querschnittsverringerung der Proben beim Zerreifsen nur unbedeutend durch das Ablöschen geändert wird; sie beträgt 76 v. H. in der bei 928° C. abgelöschten Probe gegenüber 80 v. H. in der ursprünglichen Probe.

Arnold schliefst aus den mitgetheilten Versuchsergebnissen, dafs die mit der steigenden Temperatur beim Ablöschen Schritt haltende Zunahme der Festigkeit lediglich auf der Entstehung „krystallinischer innerer und äufserer Spannungen“ (?) beruhe.* Wenn diese Spannungen durch das Fliefsen des Metalls, welches dem Bruche vorausgeht, überwunden werden, nimmt das Metall seine ursprüngliche, durch die Querschnittsverringerung gekennzeichnete Geschmeidigkeit wieder an.

Eins der Probestücke wurde einer allmählichen Abkühlung unterworfen, wobei nach Osmonds Verfahren der Verlauf der Temperaturabnahme genau ermittelt wurde. Es ergaben sich zwei




Haltepunkte (kritische Punkte), von Osmond mit $ar_2$ und $ar_3$ bezeichnet. Wie aus der von Arnold gegebenen Schaulinie hervorzugehen scheint, lagen sie bei etwa 850° und 750° C.** Vermag nun diese, mit Osmonds Versuchsergebnissen im Einklange stehende Beobachtung als Beweis für die von Osmond, Roberts-Austen und anderen Metallurgen angenommene Theorie von der Allotropie des Eisens zu dienen? Dafs der sehr geringe Gehalt des hier verwendeten Eisens an Fremd-

* Vermuthlich — 5° C. Die nähere Angabe fehlt. *Anm. d. Berichterstatters.*

** Die von Arnold in Tonnen auf t Quadratzoll angegebene Bruchbelastung ist auf das metrische Verhältnifs umgerechnet.

* Ich gestehe, dafs mir diese Auslegung nicht ganz verständlich ist, und füge deshalb den Wortlaut in englischer Sprache bei: *that the increasing tenacity as the temperature of quenching rises is the measure of crystalline stresses internal and external.* *Der Berichterstatter.*

* Ueber Osmonds hierauf bezügliche Ermittlungen ist in diesen Blättern mehrfach, zuletzt auf Seite 437 dieses Jahrgangs, berichtet worden.

körpern die Ursache der Erscheinung gewesen sei, wird auch den Gegnern jener Theorie kaum wahrscheinlich dünken. Dafs bei 850° das Gesetz vom elektrischen Widerstande, welches oberhalb dieser Temperatur seine Gültigkeit verloren hatte, wieder in Wirksamkeit tritt, bei 750° die magnetischen Eigenschaften zurückkehren, kann als erwiesen betrachtet werden; darf man aber diese Aenderungen des Verhaltens als Allotropie bezeichnen? Der Streit beruht, wie mir scheint, zum grofsen Theile nur noch auf der Auslegung dieses Ausdrucks. *A. Ledebur.*

# Zur Kenntnifs des technischen Ferrosiliciums.

Von **Ed. Donath** und **Max Haifsig.**

Unter bestimmten Bedingungen kann bekanntlich der Siliciumgehalt des Roheisens bedeutend gesteigert werden. Sobald er eine Höhe erreicht, die 5 % übersteigt, dann nennt man derartige Producte Ferrosilicium.

Nach Angaben der Literatur, nach fremden und eigenen Erfahrungen scheint der Siliciumgehalt dieser in gröfserem Mafsstabe jetzt erzeugten technischen Ferrosilicide gegenwärtig im Durchschnitt 15 bis 16 % nicht zu übersteigen, wenn auch Gautier* anführt, dafs solche Ferrosilicide mit 20 bis 30 % Silicium und darüber dargestellt werden.

Ueber die Analyse dieser Ferrosilicide findet man in der Literatur nicht viele nähere Angaben, und auch über die ehemische Natur dieser Producte sind bisher bestimmte Ansehauungen noch nicht ausgesprochen worden. So weist Ledebur in seinem Leitfaden für Eisenhütten-Laboratorien an mehreren Stellen auf die Schwierigkeiten hin, welche eine Untersuchung von Ferrosiliciden bereitet. Er sagt z. B. Seite 61: dafs eine directe Bestimmung des Kohlenstoffs in derartig siliciumreichen Eisenhüttenprodueten mittels des Chromsäure-Schwefelsäure-Verfahrens nicht durchführbar ist, und dafs zur Ermittlung des gesammten Kohlenstoffgehalts dieser Verbrennung mit Chromsäure-Schwefelsäure eine vorherige Abscheidung des Kohlenstoffs vermittelst des Chlorverfahrens, d. h. Aufschliefsung desselben durch einen trockenen Chlorgasstrom bei höherer Temperatur, unbedingt erforderlich ist, und jenem vorangehen mufs.

Es ist bekannt, dafs Silicium die Ausscheidung des Kohlenstoffs im Eisen als Graphit bedingt,** aber trotzdem findet man bei den Analysen hochsilicirter Ferrosilicide stets einen Gehalt an gebundenem oder amorphem Kohlenstoff angegeben, allerdings aber ohne jede Bemerkung über die Art der Durchführung der Kohlenstoffbestimmung, obzwar dieselbe, wie aus dem Vorhergehenden ersichtlich, in anderer Weise als wie bei der anderer Eisenarten erfolgt sein müfste.

Die wiederholt vorgekommene Untersuchung soleher hochsilicirter Producte hat uns Veranlassung gegeben, dieselben etwas näher zu studiren, wobei wir zunächst eines derselben genauer untersucht haben, dessen Siliciumgehalt 14,32 % betrug; es läfst sich aber wohl annehmen, dafs alle ein ähnliches Verhalten zeigen werden.

Verdünnte und concentrirte Salzsäure, Salpetersäure, auch Königswasser greifen solche Ferrosilicide selbst im hinreichend fein gepulverten Zustande fast gar nicht oder nur äufserst träge an, so dafs sie auf diese Weise nicht gelöst werden können.

Man mufs zuerst die feinst gepulverten Proben durch Schmelzen mit Natriumearbonat und Salpeter aufschliefsen; in der so aufgeschlossenen Substanz kann man nun alle Bestandtheile des Ferrosiliciums mit Ausnahme der Kohlenstoffarten in bekannter Weise ermitteln; auf diese Art wurde der oben angeführte Siliciumgehalt von 14,32 % festgestellt. Der Versueh, Natrium-Kupferchlorid zur Zersetzung des Objectes und zur Abscheidung des Gesammtkohlenstoffs zu benutzen, war nur von theilweisem Erfolge begleitet. In der Kälte wirkte es kaum ein, beim Erhitzen hingegen tritt unter den bekannten Erscheinungen eine Reaction ein, die eine Zeit lang anhält, welche aber, bevor noch die gänzliche Zersetzung des Ferrosiliciums beendet ist, wieder vollständig aufhört.

Wir haben ferner gefunden, dafs zum Aufschliefsen und Lösen des Ferrosiliciums wässerige Flufssäure ganz vorzüglich geeignet ist; dieselbe wirkt in äufserst stürmischer Weise unter Entwieklung gasförmiger Kohlenwasserstoffe auf das fein gepulverte Material ein. Letzteres mufs daher in einer sehr geräumigen Platinschale, die mit einem in der Mitte durchlochten Deckel gut bedeekt werden kann, nur sehr allmählich (und erst später unter langsamer, schwaeher Erwärmung) mit Flufssäure versetzt werden. Nachdem die erste äufsere heftige Einwirkung vorüber ist, wird eine neue Menge Flufssäure vorsichtig hinzugefügt, und dies so lange fortgesetzt, bis man das Auf-

* Gautier: „Iron" 1886, Nr. 719; „Stahl und Eisen" 1887, Nr. 8 und 11; 1888, S. 541.

** Siehe Wedding: „Ausführliches Handbuch der Eisenhüttenkunde", neueste zweite umgearbeitete Auflage, 1. Bd., S. 177.

hören der Gasblasenentwicklung feststellen kann; endlich wird, wie bei allen anderen Flufssäureaufschliefsungen, die gesammte in der Platinschale befindliche Masse vorsichtig mit mäfsig concentrirter Schwefelsäure zur Zerstörung der gebildeten Fluoride versetzt, abgeraucht und, um sicher zu gehen, die Behandlung mit Flufssäure und Schwefelsäure nochmals wiederholt.

Der auf diese Art erhaltene Rückstand wurde behufs Befreiung von eventuell anhaftendem Eisen mit mäfsig concentrirter Salzsäure unter Erwärmen aufgenommen, sodann mit Wasser verdünnt und durch ein Asbestfilterröhrchen, wie sie für Invertzuckerbestimmungen verwendet werden, filtrirt. Nun wurde mit Wasser und Salzsäure abwechselnd gewaschen, zuletzt mit heifsem Wasser und sodann das Ganze bei 120 bis 130° getrocknet. Der bei dieser Behandlung erhaltene und gewogene Rückstand liefs genau die Form des graphitischen Kohlenstoffs erkennen, auch zeigten die Blättchen Farbe und Glanz desselben. Er verbrannte am Platinbleche verhältnifsmäfsig schwer und hinterliefs eine geringe Menge Asche, die sich bei näherer Prüfung aus Eisenoxyd und Kieselsäure bestehend erwies. Die Menge dieses Rückstandes betrug bei zwei sehr gut stimmenden Versuchen 1,50 und 1,52 %; seine Zusammensetzung entsprach bei der Verbrennung nach Art der Elementaranalyse:

| | I. | II. |
|---|---|---|
| Kohlenstoff . . . . | 94,898 % | 94,829 % |
| Wasserstoff . . . . | 0,345 „ | 0,379 „ |
| Asche . . . . . | 4,698 „ | 4,723 „ |

Die Asche enthielt 1,425 % Kieselsäure und 3,28 % Eisenoxyd, bezogen auf obigen Rückstand; somit berechnet sich, auf ursprüngliche Substanz bezogen, ein Kohlenstoffgehalt von 1,42 % beziehungsweise 1,44 %.

Aus diesen angeführten Versuchen, wie aus allem dem, was wir über das Verhalten des Kohlenstoffs im Eisen beim Auflösen desselben in verschiedenen wasserstoffentwickelnden Säuren wissen, und mit Rücksicht auf die charakteristische Form des erhaltenen Rückstandes, mufs dieser thatsächlich, sowohl seiner Qualität als auch dem procentischen Gehalte von 1,42 bis 1,44 % nach, als Graphitkohlenstoff angesprochen werden.

Da aber weiteres bei der Behandlung des Ferrosiliciums mit Flufssäure ein anderer Theil des Kohlenstoffs in Form von gasförmigen Kohlenwasserstoffen entwichen war,* so müfste ein Theil des Gesammtkohlenstoffs in einer anderen Form als der von Graphit vorhanden sein. Zunächst versuchten wir, ob es nicht möglich wäre, den gesammten Kohlenstoff auf nassem Wege durch Zersetzung der fein gemahlenen Probe mit Kupfersulphat und nachheriger Oxydation mit Chromsäure und Schwefelsäure und Auffangen der dabei gebildeten Kohlensäure mittels Natronkalks, also gewichtsanalytisch, zu bestimmen, und andererseits auch auf gasvolumetrischem Wege durch Messung der entstandenen Kohlensäure mittels des modificirten Apparates von v. Reifs zu erhalten. Alle diese Versuche lieferten indessen, trotz wiederholter Durchführung nur, wie bei Zersetzung mit Flufssäure, 1,41 bis 1,43 % Kohlenstoff; es blieb stets ein unzersetzter Rückstand, der nach dem Filtriren, Waschen u. s. w. ein bronzeartiges Aussehen besafs, der aber von den Lösungsmitteln (ausgenommen Flufssäure) nicht weiter angegriffen wurde. Dieser Rückstand wurde nach dem Filtriren und sorgfältigen Auswaschen einer weiteren Untersuchung unterzogen, wobei sich dessen Zusammensetzung zu 1,32 % Kohlenstoff, 85,02 % Eisen und 13,74 % Silicium ergab.

Weiters wurde eine Probe des Ferrosiliciums mit heifser Natriumkupferchloridlösung so lange behandelt, als noch eine Einwirkung erfolgte. Der Rückstand wurde über Asbest filtrirt und durch weitere Behandlung mit Chromsäure und Schwefelsäure verbrannt; auch hierbei wurden bei mehrmaligen Versuchen Werthe erhalten, die gleichfalls 1,45, 1,43, 1,40 %, im Mittel also 1,43 % betrugen. Wie man sieht, stimmen die Ergebnisse der auf nassem Wege durchgeführten Methoden sehr gut überein; die letzteren sind jedoch zur Bestimmung des gesammten Kohlenstoffs nicht geeignet, da zweifellos ein ganz bestimmter Theil desselben auf nassem Wege nicht zur Verbrennung kommt. Bevor wir nun die Wöhlersche Methode der Chlorgasaufschliefsung bei höherer Temperatur anwendeten, wurde die directe Verbrennung des möglichst fein gepulverten Productes (im Schiffchen mit Bleichromat gemischt) im Verbrennungsrohr nach Art der Elementaranalyse durchgeführt; in derselben Weise hat O. Mühlhäuser* auch den Kohlenstoffgehalt des Carborundums ermittelt. Bei zwei derartigen Versuchen wurden Kohlensäuremengen erhalten, die einem Kohlenstoffgehalte von 2,78 % und 2,81 % entsprachen.

Zieht man von diesen gefundenen Werthen 2,78 und 2,81 % die Menge des durch Aufschliefsen mit Flufssäure und Verbrennen des Rückstandes auf trockenem Wege oder die Menge des unmittelbar auf nassem Wege erhaltenen graphitischen Kohlenstoffs zu 1,40 bis 1,42 % ab, so werden die restlichen 1,36 % beziehungsweise 1,39 % Kohlenstoff offenbar jenem Kohlenstoffe entsprechen, welcher bei der Lösung mit Flufssäure in Gasform entwich, und der, obzwar er sonst als gebundener Kohlenstoff angesprochen werden soll, sich dennoch der Verbrennung mit heifsem Chromsäure-Schwefelsäuregemisch entzieht.

* Die oben angeführten Ergebnisse bestätigen die von Moissan („Comptes rendus“ 1894) gefundene wichtige Thatsache, dafs die Graphite des Roheisens stets wasserstoffhaltig sind.

* „Zeitschr. für angew. Chem.“ 1893, S. 485, 637

Es war daher die Folgerung gewifs nicht ungerechtfertigt, dafs der eben erwähnte Rest von 1,36 beziehungsweise 1,39 % Kohlenstoff im Ferrosilicium nicht in Form von gebundenem oder amorphem Kohlenstoff vorhanden ist. Der Umstand ferner, dafs Ferrosilicium von starker Salpetersäure und selbst von Königswasser kaum angegriffen wird, liefs zunächst die Vermuthung nicht ausgeschlossen scheinen, dafs in demselben ein Theil des Siliciums vielleicht in Form von Siliciumcarbid enthalten sei, welches nach den Angaben von Otto Mühlhäuser von diesen Säuren nicht angegriffen wird.

Die Bildung von Siliciumcarbid bei der Erzeugung von Ferrosilicium im Hochofen ist nicht so unwahrscheinlich, als es auf den ersten Blick erscheint, da bei derselben sowohl eine sehr hohe Temperatur als auch eine stark saure Schlacke und Ueberschufs an Kohlenstoff vorhanden ist.

Das Siliciumcarbid ist nicht, wie man häufig annimmt, von Acheson zuerst auf elektrochemischem Wege, sondern schon früher ohne Anwendung der Elektricität von P. Schützenberger und Kolson* dargestellt worden, wie dies Ed. Donath bereits früher dargethan hat.**

* „Comptes rendus" 1892, 114, 1089.

** Vergl. Ed. Donath: Ueber neuere Ergebnisse der chemischen Forschung in ihrer Beziehung zur Metallurgie. „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen", XLII. Jahrgang, 1894.

Es heifst dort: „Schützenberger erhielt im Verein mit Kolson Verbindungen von Kohlenstoff und Silicium, und ersterer gelangte schliefslich zu einer Silicium-Kohlenstoffverbindung von derselben Zusammensetzung, wie das später aufgetauchte Carborundum, dem die Formel SiC zukommt. Schützenberger erzeugte diesen Körper wie folgt: In einem etwa 20 bis 30 ccm fassenden Tiegel aus Retortenkohle, der durch einen Deckel aus dem gleichen Material geschlossen war, wurde ein Gemisch gleicher Theile krystallisirten und gepulverten Siliciums und gepulverter Kieselsäure eingetragen. Der Tiegel kam in einen zweiten, etwas gröfseren Tiegel aus feuerfestem Thon und letzterer wurde wieder in einen dritten, ziemlich grofsen Tiegel gestellt, wobei die Zwischenräume mit Kienrufs angefüllt wurden. Nach mehrstündigem Erhitzen des Ganzen auf lebhafte Rothgluth wurde die etwas gefrittete und gräuliche Reactionsmasse, welche mit siedender Kalilösung keinen Wasserstoff entwickelte, also kein Silicium mehr enthielt, mit Flufssäure gekocht, wodurch alle Kieselsäure und etwas Stickstoffsilicium gelöst wurden. Es hinterblieb ein hellgrüner Rückstand, das Kohlenstoffsilicium SiC. Dasselbe wird durch siedende Kalilösung und durch Flufssäure nicht angegriffen und ist unschmelzbar. Die Verbindung entstand nicht auf Kosten des Kohletiegels, der nicht angegriffen war, sondern durch Reduction von Kohlenoxyd durch Silicium bei lebhafter Rothgluth. Die Bildung dieser Verbindung erfolgt nach Schützenberger also auch auf eine andere Weise, als wie dies Acheson später annimmt; zu ihrer Entstehung ist demnach auch nur die Temperatur der lebhaften Rothgluth, also keineswegs eine der höchsten, selbst durch Verbrennung der Kohle schon erzielbaren Temperaturen nothwendig." Zudem führt Léon Franck („Stahl und Eisen" 1896, II, S. 585 bis 588) in seiner Abhandlung über die Diamanten des Stahls die Thatsache an,

Um zu ermitteln, ob Siliciumcarbid im technischen Ferrosilicium vorhanden ist, haben wir zunächst Carborundum, sogenanntes „Fünfminutenpulver",* auf sein Verhalten gegen kochendes Chromsäure-Schwefelsäuregemisch untersucht. Das zum Versuch verwendete Siliciumcarbid erwies sich, durch die Lupe betrachtet, als nicht völlig rein, ja es zeigte sogar deutliche Faserfragmente. Dasselbe wurde nun zunächst bei Luftzutritt bis zur Gewichtsconstanz geglüht, wobei ein Verlust von 7,09 % eintrat, der zweifellos nur von verschiedenen Verunreinigungen, vielleicht auch von amorphem Kohlenstoffsilicium, herrührt. Das so erhaltene, dabei etwas heller und glänzender gewordene Carborundum zeigte sich nun gegen ein Gemisch von kochender Chromsäure und Schwefelsäure als vollkommen widerstandsfähig, während es, im ungeglühten Zustand damit behandelt, eine Gewichtsabnahme von 6,79 % zeigte.

Nach diesem Verhalten des krystallisirten Siliciumcarbides gegen das Chromsäure-Schwefelsäuregemisch wäre allerdings das Vorhandensein von Siliciumkohlenstoff im technisch verwendeten Ferrosilicium nicht unmöglich.**

Wir haben nun weiter das vorliegende Ferrosilicium nach dem Wöhlerschen Verfahren im trockenen Chlorgasstrom bei höherer Temperatur aufgeschlossen und von dem dabei im Schiffchen gebliebenen und aufs sorgfältigste gemischten Rückstande gewogene Theile, sowohl im Verbrennungsrohre (mit Bleichromat gemischt) auf trockenem Wege, als auch mit Chromsäure-Schwefelsäuregemisch auf nassem Wege verbrannt. In beiden Fällen erhielten wir fast genau übereinstimmende Ergebnisse für den Kohlenstoff, nämlich 2,793 % und 2,73 %, wodurch zunächst der Beweis erbracht ist, dafs man durch die directe Verbrennung des feinstgepulverten Ferrosiliciums mit Bleichromat, nach Art der Elementaranalyse, für den Kohlenstoff ebenso genaue Werthe erhält, wie durch die vorhergehende Aufschliefsung des Siliciumcarbids im Chlorstrom und nachherige Verbrennung des sorgfältig gemischten Rückstandes mit Chromsäure und Schwefelsäure, welch letzteres Verfahren zweifellos weit umständlicher durch-

dafs ihm gelegentlich einer Reparatur am Gestell und Herd des Hochofens III der Gesellschaft Metz & Comp. in Esch a. d. Alzette (Luxemburg) ein Product zur Untersuchung zugekommen war, welches alle möglichen feuerfesten Verbindungen enthält, unter denen insbesondere brillant krystallisirter, grüner Siliciumkohlenstoff hervorzuheben ist. Zu diesem Körper gelangte Franck durch successive Behandlung dieses Hochofenproduktes mit stets kräftiger wirkenden Säuren, und auf demselben Wege vermochte er auch in den verschiedenen Stahlsorten bekanntlich den Kohlenstoff in Form des Diamanten zu isoliren und nachzuweisen.

* Siehe die Abhandlung Mühlhäusers in der „Zeitschrift für angewandte Chemie" 1893.

** Vergl. auch Léon Franck: „Ueber ein diamantähnliches kohlenstoffreiches Siliciumcarbid". („Stahl und Eisen" 1897, Nr. 12, S. 485.)

zuführen ist, als die directe Verbrennung mittels Bleichromates. Da überdies das Siliciumcarbid nach Mühlhäuser auch durch Chlor bei höherer Temperatur angegriffen wird, so würden diese Resultate ebenfalls für die Anwesenheit von Siliciumkohlenstoff im technischen Ferrosilicium sprechen.

Fassen wir nun alle Ergebnisse der ausgeführten Versuche nochmals zusammen, so ist daraus ersichtlich, dafs durch Verbrennung des vorliegenden Ferrosiliciums mit einem kochenden Gemisch von Chromsäure und Schwefelsäure ohne, oder nach vorhergegangener Zersetzung, mit kochender Natriumkupferchloridlösung immer für den Kohlenstoff Werthe erhalten wurden, welche dem durch Flufssäurelösung ermittelten Graphitgehalt entsprechen. Der andere Theil des Kohlenstoffs aber, der auch nach vorausgegangener Zersetzung mit heifser Natriumkupferchloridlösung der energischen Einwirkung des Oxydationsgemisches von Chromsäure und Schwefelsäure gänzlich Widerstand leistet, kann demnach nicht in einer derjenigen Formen des Kohlenstoffs angenommen werden, welche man als die nicht graphitischen amorphen Kohlenstoffe, sei es nun Temperkohle, Carbidkohle oder Härtungskohle,* bezeichnet. Obzwar manche Umstände dafür sprechen, dafs dieser nicht als Graphit vorhandene Kohlenstoff vollständig in Form von Siliciumcarbid vorhanden sein könnte, so steht dieser Anschauung wieder die Thatsache gegenüber, dafs beim Auflösen des Ferrosiliciums in Flufssäure sich in der That dieser Kohlenstoff in Form von Kohlenwasserstoffen verflüchtigt, während Siliciumcarbid (Carborundum) von Flufssäure nach Mühlhäuser kaum angegriffen werden soll. Dieser Umstand führt schliefslich zu der Annahme, dafs das Siliciumcarbid entweder in jener feinsten Vertheilung, wie es im technisch verwertheten Ferrosilicium eventuell enthalten sein mufs, bei der Auflösung in Flufssäure unter Bildung von Siliciumfluorid und Kohlenwasserstoffen zersetzt wird, oder aber, dafs dieser nicht als Graphit vorhandene Kohlenstoff in Form eines Eisensiliciumcarbides enthalten sei, welche Art von Verbindung wir allerdings bisher noch nicht kennen gelernt haben.

Wir haben wegen Eintritts der akademischen Ferien diese vorläufigen Versuche schon jetzt veröffentlicht, beabsichtigen aber, das Ferrosilicium später in der angedeuteten Richtung weiter zu untersuchen.

Chemisch-technolog. Laboratorium der technischen Hochschule in Brünn, im Juli 1897.

* Von dieser Unterscheidung des Kohlenstoffs kann im vorliegenden Falle abgesehen werden.

# Neue Umsteuervorrichtung für Walzwerke.*

Es ist bekannt, dafs ein an einem Ende befestigtes, und drei- oder viermal um eine rotirende Achse gedrehtes Seil eine vorzügliche Bremse abgiebt, vorausgesetzt, dafs die Rotationsrichtung derjenigen der Wicklungen entgegengesetzt ist. Ein leichter Zug am Ende des Seiles wird durch jede Umdrehung mehrfach verstärkt, bis ein starker Druck erreicht wird. — Die Stelle des Seilwickels vertritt bei dieser Einrichtung eine vierkantige Stahlspirale, die so eingerichtet ist, dafs das eine Ende die Achse beliebig festhalten oder loslassen kann. Wenn das eine Ende der Spirale an einer Riemscheibe befestigt ist, und das andere Ende den Schaft festhält, so kann die Bewegung, vermöge der Reibung derselben auf der Achse, von der einen auf den andern übertragen werden. Wenn die Theile proportional hergestellt sind, so kann man es ermöglichen, eine derartige Klaue ohne die geringste Bewegungsstörung in Thätigkeit treten zu lassen, da ein genügendes Gleiten stattfindet, um den Beginn ganz leicht zu gestalten, während derselbe gleichzeitig durchaus sicher ist.

Soviel vom Princip, das von der Coil Clutch and Pulley Co. zu einer Umsteuervorrichtung für Walzwerke verwendet worden ist. Um die Vorrichtung in Wirkung zu setzen, hat man nur das Ende der Stahlspirale mit der Achse oder einer auf diese aufgesetzten Muffe in reibende Verbindung zu bringen, worauf sich die aufeinander folgenden Wicklungen derartig anspannen, dafs sie schliefslich aufserordentlich fest anschliefsen. In Wirklichkeit ist der dadurch erzeugte Druck für eine weiche Eisen- oder Stahlachse zu grofs, weshalb immer eine Muffe aus Hartgufs auf die Achse aufgesetzt wird. Die Oberfläche dieses Stückes ist glatt geschliffen und erleidet keine Abnutzung; ist dasselbe konisch, so ist es leicht, die Einwirkung ganz allmählich zu gestalten, und die Reibung an der Spitze der Wicklung so einzurichten, dafs die Klaue gleitet, wenn die beabsichtigte Wirkung überschritten werden sollte.

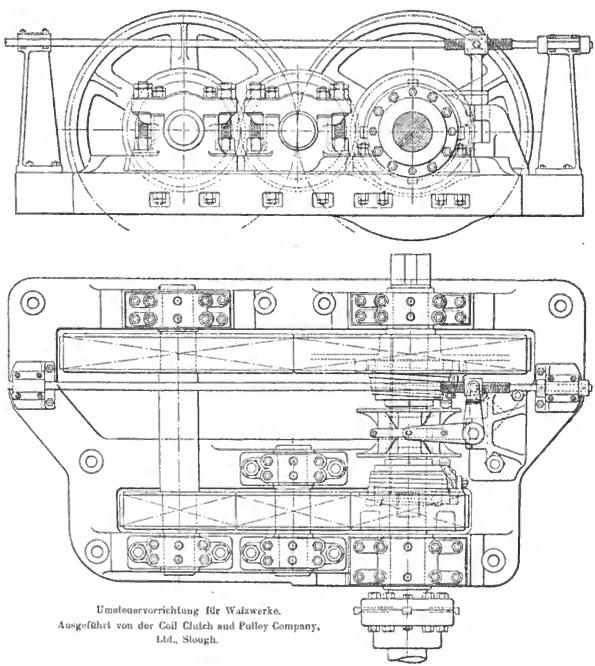
Um die Thätigkeit zu beendigen, wird die Spirale von dem Konus heruntergezogen, was nur geringe Anstrengung erfordert, da die letzte Wicklung nur verhältnifsmäfsig geringe Reibung besitzt.

Bei einem andern Typus von Wickelklauen ist die Muffe parallel gedreht und die Wicklung

* Nach „Engineering" 1897, S. 604.

ein wenig gröfser gebohrt. Das eine Ende derselben ist an der zu bewegenden Rad- oder Riemscheibe befestigt, während das andere nach aufsen gewandt ist. Wenn ein Rand, der eine konische Erhöhung trägt, auf der Achse gegen das vorstehende Ende der Spirale gleitet, so wird derselbe die Spirale langsam anziehen, sie auf die Muffe drücken und die Riemscheibe antreiben. Theils befindet sich ein Kleeblattzapfen zur Verbindung mit der Walze.

Die beiden Achsentheile stehen vermittelst der Zahnradübersetzungen in Verbindung, von denen die eine zwei und die andere drei Räder umfafst. Wenn die Walzen in der einen Richtung laufen, so wird die Kraft über diese fünf Räder geleitet; laufen sie in der andern, so sind beide Theile



Umsteuervorrichtung für Walzwerke.
Ausgeführt von der Coil Clutch and Pulley Company, Ltd., Slough.

Diese Reversirklauen sind für Walzen angewandt (siehe Abbildung), und seit 15 Monaten in Betrieb. Die zweitheilige Achse rechts wird von der Maschine direct angetrieben; die Theilung liegt zwischen der ersten Walze und der zugehörigen Klaue. Der zweite Theil der Achse wird dadurch gehalten, dafs er unten auf geringeren Durchmesser abgedreht und in eine Höhlung des ersten Theils eingepafst ist, welche mit einem Bronzefutter versehen ist. Am andern Ende des zweiten der Achse starr verbunden, und die Räder laufen leer. Das letzte Rad ist mit Bronzefutter versehen, damit die Bohrung nicht ausschleifst, wenn das Rad in entgegengesetzter Richtung läuft wie die Achse, auf der es läuft. Die Steuerung wird vermittelst der Greifklauen bewerkstelligt. Die Spirale der einen ist mit einem Ende auf der dem Leser nächsten Kammwalze befestigt. Diese ist auf der Achse verkeilt. Die Spirale ist auf einer Hartgufsmuffe aufgewickelt, welche auf dem

andern Theil der Achse befestigt ist. Wenn diese Klaue fafst, so werden die beiden Theile der Achse starr verbunden, die Räder laufen leer. Die zweite Spiralklaue ist auf dem letzten Rade der Uebersetzung befestigt und auf einer auf dem zweiten Theil der Achse aufgekeilten Muffe aufgewickelt. Wenn diese Klaue fafst (die erste ist dann lose), so sind die beiden Endräder mit den beiden Theilen der Achse verbunden, welche dann in entgegengesetzter Richtung laufen.

* Anmerkung des Uebersetzers. Eine Walzenstrafse mit Kehrvorrichtung wird bekanntlich nur dann noch an einer stets in gleicher Richtung drehenden, mit Schwungrad versehenen Welle angebracht und mit dem aus fünf Zahnrädern bestehenden Getriebe versehen, wenn die örtlichen Verhältnisse die Verwendung einer umsteuerbaren Dampfmaschine mit mehreren Cylindern nicht gestatten, denn diese ist wegen der Sicherheit gegen Bruch der Schwungradmaschine vorzuziehen, nachdem es gelungen ist, dieselbe ebenso ökonomisch im Dampfverbrauch einzurichten.

An der vorstehend dargestellten Vorrichtung ist das Einrücken vermittelst des Bremsbandes neu und bietet gegenüber der früher verwendeten Klauenkupplung einen erheblichen Vortheil, weil der für die Zähne des Getriebes so verhängnifsvolle plötzliche Wechsel des Angriffs beseitigt ist. Infolgedessen ist diese Einrichtung besonders für das Umsteuern der Rollengänge an Walzenstrafsen zu empfehlen.

# Die Entwicklung des Dampfschiffbaues in den Vereinigten Staaten von Nordamerika.

(Schlufs von Seite 652.)

Es scheint, dafs sich die Schiffahrt auf den Western Rivers in einer Krisis befindet, die vermuthlich erst dann überwunden werden wird, wenn der im Bau begriffene grofse Schiffahrtskanal, der den Michigansee mit dem Mississippi und auf diesem Wege mit dem Golf von Mexiko verbindet, dem Verkehr übergeben worden ist, und die Regierung der Vereinigten Staaten die geplanten Stromregulirungen auf diesem langen Wasserwege durchgeführt hat.

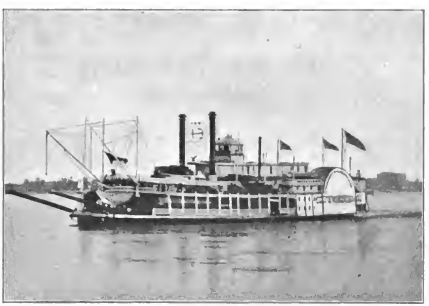
Dieser kommende Schiffahrtsverkehr für die Beförderung grofser Mengen von Massengütern, Getreide und Kohlen stromab, Baumwolle stromauf, der auch neben der Eisenbahn lebensfähig bleibt, wird dann wahrscheinlich Schiffe von anderen Einrichtungen entstehen lassen, als sie die jetzt dort fahrenden besitzen, unter denen Stahlschiffe mit modernen Maschinen noch Ausnahmen bilden.

Abbild. 3. Mississippi-Dampfer.

Im allgemeinen gleichen die Schiffe den älteren Hudsondampfern. Sie sind aus Holz mit sehr starkem, flachem Boden und niedrigen Bordwänden (s. Abbild. 3) gebaut und im Rumpf ziemlich roh bearbeitet, um wenig zu kosten. Der Boden erhebt sich am Bug in flacher, schiefer Ebene, um das Auffahren auf das Ufer zu erleichtern; denn bei dem Mangel an Ufermauern und Landungsbrücken, wegen des in grofsem Spielraum wechselnden Wasserstandes und der flach verlaufenden Ufer können die Schiffe nicht längsseit anlegen; sie fahren vielmehr senkrecht auf das Ufer hinauf und entladen über Bug. Zum Abbringen des Schiffs dienen die beiden über den Bug während der Fahrt schräg nach oben hinausragenden, gleich riesigen Fühlhörnern vorgestreckten Planken, die vorn heruntergelassen werden (siehe Abbildung 4). Indem gegen ihr hinteres Ende auf dem Schiff aufgestellte Winden wirken und die Schaufelräder rückwärts schlagen, wird das Schiff vom Ufer abgeschoben und gleitet langsam ins Wasser hinab. Hierbei kommt es zu statten, dafs die Räder nicht an gemeinsamer Achse sitzen. Jedes Rad hat vielmehr seine eigene Achse und Maschine, die im unteren Schiffsraum liegt und keine Condensation besitzt. Man hat hierdurch nicht allein eine bessere Steuerungs-

fähigkeit, sondern auch einen freien Verkehrsgang in der Längsmitte des Schiffs gewonnen, der bei der hohen Lage der Maschine durch eine querliegende Kurbelachse gesperrt werden würde.

Die Kessel, welche ihr Speisewasser direct aus dem Flufs nehmen, liegen auf dem Hauptdeck, das hiernach auch Kesseldeck heifst, mit den Feuerungen bugwärts. Zum Heizen dienen Holz oder eine bituminöse Kohle, deshalb ist hier nicht, wie beim Anthracit auf den Hudsondampfern, ein Gebläse für künstlichen Zug erforderlich; es genügt der durch die Fahrt hervorgerufene Zug, der noch durch riesig hohe, bis zu 21 m über Wasser hinaufragende Schornsteine unterstützt wird. Die nach vorn gerichteten Kesselfeuer dienen gleichzeitig als Signallichter während der Nachtfahrt. Die Versteifung der hohen nebeneinander stehenden Schornsteine pflegt zur Anbringung von Schiffszeichen oder zu Reclamezwecken benutzt zu werden, wozu sie sich ihrer hohen, weithin sichtbaren Lage wegen nach amerikanischem Geschmack wohl eignen mag.



Abbild. 4. Mississippi-Dampfer.

Während die auf dem Mississippi verkehrenden Dampfer meist durch Seitenräder fortbewegt werden, haben diejenigen, welche die kleineren Nebenflüsse befahren, ein Heckrad, welches sich nicht nur besser für das Befahren der schmalen, viel gekrümmten Flüsse eignet, sondern auch das Landen und Abkommen erleichtert. Aufserdem ist es, und das ist nicht sein geringster Vorzug, mehr gegen Treibholz und Treibeis geschützt, als die Seitenräder.

Erscheinen so die Schiffe auf den Western Rivers im Vergleich zu den Küsten- und Oceandampfern in ihren Maschinen und sonstigen Einrichtungen zurückgeblieben, so ist doch nicht zu verkennen, dafs sie mit denselben in den gegebenen Verhältnissen wurzeln, aus ihnen heraus gewachsen und ihnen vortrefflich angepafst sind, weshalb es begreiflich ist, dafs die Einführung neuer Maschinen allein stets Mifserfolg hatte, namentlich dann, wenn gröfsere Beschaffungskosten und schwierigere Bedienung damit verbunden waren; denn der Wettbewerb mit den Eisenbahnen um den Verdienst verlangt billige Schiffe und billige Fahrt. Früher haben die theuren Eisenpreise die Einführung von Eisenschiffen, welche leichter und dauerhafter sind, verhindert. Mit dem Herabgehen der Eisenpreise in den letzten Jahren mehrt sich daher auch die Zahl der Eisenschiffe. Gegenwärtig sind es hauptsächlich die zahlreichen Fährboote in den grofsen Ufer- und Küstenstädten des Ostens, wie der Binnenflüsse, die aus Stahl gebaut und mit modernen Maschinen versehen sind. Für die Passagiere haben diese Schiffe, ähnlich den Hudsondampfern, mehrstöckige Aufbauten, welche die Säle enthalten, zwischen ihnen ist in der Längenmitte des Schiffes ein Gang für Fuhrwerke frei geblieben (siehe Abbild. 5). Die älteren sind alle Raddampfer, die neueren sind häufig Schraubendampfer mit je einer Schraube an den beiden Enden der durch das ganze Schiff hindurch gehenden Welle, also eine Bug- und Heckschraube, die sich stets beide drehen. Das Fährschiff ist an beiden Endensymmetrisch gebaut, so dafs es nicht zu wenden braucht; der Bug ist in der jeweiligen Fahrrichtung vorn, über ihn geht der Verkehr beim Ein- und Aussteigen.

Eine eigene Art der Schiffahrt hat sich auf den grofsen Binnenseen Nordamerikas entwickelt. Früher der Mehrzahl nach Segelschiffe, begann gegen Mitte der achtziger Jahre der Bau grofser Eisenschiffe bis zu 4000 t Ladefähigkeit mit flachem Boden und gewölbtem Deck, welcher Form sie den Namen „Walrückendampfer“ * verdanken. Mit dieser Form wollte man den für die Schiffahrt auf den Binnenseen empfindlichen Nachtheil gröfserer über Wasser liegender, rankender Gewichte vermeiden und gleichzeitig den Wellen gestatten, über das Deck hinwegzuschlagen, wo sie keinen Schaden anrichten können, weil über dem Deck sich nur ein kurzer Aufbau mit einigen Cabinen für die Offiziere u. s. w. und dem Steuerhaus erhebt. Man hat solche Walrückenboote auch ohne Dampfmaschine und Segel, nur als Frachtschiffe zum Schleppen durch Dampfer gebaut, welche dann auf dem Deck vorn und hinten nur ein kleines Commandohäuschen tragen. Bei den Walrückendampfern geht der Schornstein durch

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1891 Nr. 12, S. 997, 1896 Nr. 1, S. 13.

den vorderen Aufbau. Als sich diese eigenthümlich gebauten Fahrzeuge auf den Binnenseen bewährt und der Schiffahrt auf den Binnenseen in wenigen Jahren einen solchen Aufschwung verschafft hatten, dafs ihre Dampfer die unter der Flagge der Vereinigten Staaten segelnden Seefahrzeuge an Tonnengehalt übertrafen, bildete sich zu Anfang dieses Jahrzehnts in Chicago eine Schifffahrtsgesellschaft für den directen Verkehr zwischen Chicago und den englischen Häfen. Es sollten zunächst 10 Walrückendampfer von solchen Abmessungen gebaut werden, dafs sie die Schleusen des den Niagarafall umgehenden Wellandkanals passiren konnten. Die Dampfer sollten nur zum Verfrachten von Getreide dienen. Der erste dieser Dampfer, C. W. Wetmore, traf im Juli 1891 mit 2500 t Getreide in Liverpool ein, er war 80,77 m lang, 11,58 m breit und hatte bei voller Ladung 5,48 m Tiefgang, aber nur 1,83 m Freibord bis zur Scheitelhöhe des gewölbten Decks, woraus sich die geringe Seefähigkeit des Fahrzeuges erklärt. Nach wiederholten Havarien, Bergungen und Reparaturen ist der Dampfer im Herbst 1892 in der Coos-Bai abermals auf den Strand gelaufen, wo man ihn liegen liefs und aufgegeben hat. Soviel uns bekannt, ist dieser erste mifsglückte Versuch nicht wiederholt worden. Dagegen hat man zur Ausstellung 1893 in Chicago einen „Whaleback"-Dampfer für den Personenverkehr von riesigen Abmessungen — 151 m lang —, der 6000 Passagiere aufnehmen konnte, in Betrieb gesetzt. Wie unsere Abbildung 6 zeigt, hat man auf dem Deck eines Walrückendampfers den in Amerika üblichen mehrstöckigen Aufbau von Sälen und Galerien umgeben, errichtet. Der Dampfer hatte den Namen „Christopher Columbus" und hat während der Ausstellung seinen Zweck erfüllt: durch seine auffallende Bauart und Gröfse viele Fahrgäste herbeizulocken.

Abbild. 5. Dampffährboot.

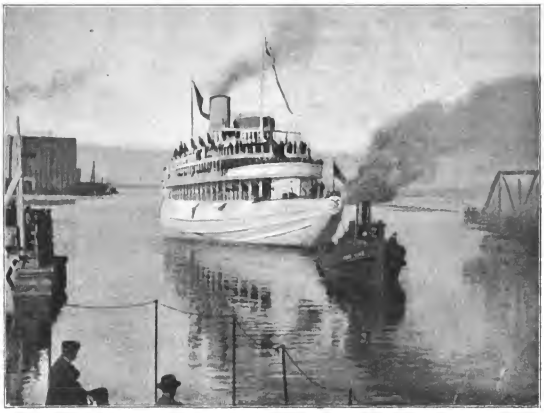
Eine nennenswerthe Flotte von Oceandampfern für Passagier- und Frachtverkehr besafs Amerika vor 30 Jahren nicht, solche Dampfer konnten auch nicht in den Vereinigten Staaten gebaut werden, sondern wurden aus England bezogen. Erst um das Jahr 1870 trat hierin ein Wandel ein. Bevor wir aber hierauf eingehen, wollen wir der Kriegsmarine einen Blick zuwenden, welche auf die Entwicklung des Schiffbaues in den Vereinigten Staaten von grofsem belebenden Einflufs gewesen ist.

In ihrer geographischen Lage, durch den Atlantischen Ocean von Mächten getrennt, mit denen sie in einen Krieg verwickelt werden könnten, erfreuen sich die Vereinigten Staaten von Nordamerika einer Sicherheit, welche wohl als die Hauptursache ihres eigenthümlichen Kriegsweseus anzusehen ist. Dazu kommt noch, dafs sie auswärtige Interessen, wie die europäischen Staaten, nicht zu vertreten, keine Colonien, keine überseeischem Handel dienende Kauffahrteiflotte zu schützen hatten, da man eigentlich nur Schiffe für den Flufs-, Binnensee- und Küstenverkehr besafs. Man glaubte deshalb sich darauf beschränken zu können, nur so viele Kriegsschiffe zu halten, als zur unumgänglich nothwendigen Vertretung der Flagge und zur Heranbildung eines kleinen Stammes geschulter Seeoffiziere und Mannschaften erforderlich waren.

Beim Ausbruch des Bürgerkrieges bestand die Kriegsflotte aus 76 Fahrzeugen, sämmtlich aus Holz; 32 derselben waren Segelschiffe (ohne Dampf). Beim Ausbruch der Feindseligkeiten waren so wenig brauchbare Schiffe vorhanden, dafs nach dem Ausscheiden derjenigen, die zur Rückberufung abwesender Schiffe ausgesandt werden mufsten, nur noch 2 Dampfer und 1 Segelschiff übrig blieben. Am 3. Aug. 1861, also lange nach dem Ausbruch des Krieges, bewilligte der Congrefs 1 500 000 ℔ zum Bau von Panzerschiffen und 5 Tage später folgte ein allgemeiner Aufruf zur Einreichung von Entwürfen für solche Schiffe, die am 16. September geprüft wurden. Es kamen 3 dieser Entwürfe zur Ausführung, unter diesen der „Monitor" von Ericsson, der in 100 Tagen fertig sein und 275 000 ℔ kosten sollte. Er kam rechtzeitig zur Ablieferung, um die Unionsflotte aus einer der ärgsten Bedrängnisse des ganzen Krieges zu befreien. Die Südstaaten hatten die ihnen im Hafen von Norfolk in die Hände gefallene hölzerne Dampffregatte Merrimac mit zwei Lagen kreuzweis übereinander gelegter, aus Eisenschienen ausgewalzter Platten von 51 mm Dicke und 203 mm Breite eilends gepanzert und mit einem Sporn versehen. Am 8. März 1862 griff sie die Unionsflotte im Hampdon Roads an, vernichtete die Fregatten Cumberland und Congress

und beschädigte die Minnesota, welche vom Merrimac am nächsten Tage abermals angegriffen wurde, als der Monitor dazu kam und dem Merrimac so starke Beschädigungen beibrachte, dafs er sich zurückziehen mufste. Der Merrimac war durch das Feuer der Küstenforts ebensowenig kampfunfähig gemacht worden, wie durch das der drei Fregatten, aber der kleine Monitor mit seinen zwei 15zölligen Rodmankanonen, den sein Panzer unverletzlich machte, zwang ihn zum Rückzuge. Dieser erlösende Erfolg macht es begreiflich, dafs der Congrefs sofort den Bau von 21 solcher Schiffe, die nach ihrem Urbild den Gattungsnamen „Monitors" behalten haben, anordnete, und in sondern wurde aus Blechen, meist zölligen, in vielen Gängen und der erforderlichen Anzahl Lagen, durch Niete und Schrauben zusammengehalten, hergestellt, weil die amerikanische Eisenindustrie, als die Aufgabe an sie herantrat, nicht imstande war, Panzerplatten von 110 bis 140 mm Dicke, wie die Frankreichs und Englands, anzufertigen. Zu Versuchen war aber damals keine Zeit.

Nach dem Kriege geschah für die Flotte zunächst gar nichts. Erst 1869 wurde vom Congrefs eine Untersuchungscommission über die Kriegführung eingesetzt, welche u. A. feststellte, dafs während des Krieges 260 schwere Geschütze zersprangen, aufserdem wurde von 18 Parrot-Hundert-



Abbild. 6. Der Passagier-Walrückendampfer „Christopher Columbus".

weiteren Verlauf des Krieges noch 40 derselben bauen liefs.

Die damaligen Geschütze waren vollständig machtlos gegen die Panzer, sie haben während des ganzen Krieges nicht ein einziges Schiff vernichtet. Das war der Grund zur Entwicklung des Torpedowesens. Mit welchem Erfolg die Torpedos zur Verwendung kamen, geht daraus hervor, dafs die Unionsflotte während des Krieges 7 Monitors, 11 hölzerne Fregatten und mehrere Transportschiffe durch Torpedos verloren hat.

Die kämpfende Flotte setzte sich aus Monitors, d. h. Panzerschiffen für die Hafen- und Küstenvertheidigung, und Kreuzern zusammen, über gegepanzerte Schlachtschiffe für den Kampf auf hoher See verfügten sowenig die Nord- wie die Südstaaten. Die Panzerbekleidung der Thürme und Seitenwände bestand nicht aus homogenen Platten, pfündern gesagt, es sei von ihnen anzunehmen, dafs sie auch zersprungen sind. Die meisten dieser Geschütze waren, wie die 15zölligen Rodmans in den Thürmen des Monitors, glatte Kanonen. Die Artilleristen behaupteten zwar, dafs ein Panzerschiff von den Erschütterungen beim Anschlag der schweren Bomben, die selbstredend den Panzer nicht durchdringen konnten, durch Lockerung aller Fugen, Niete, Bolzen und sonstiger Verbindungen, mehr leide, als vom mehrmaligen Durchschiefsen seiner Wandungen. Die Untersuchungscommission wies ihnen aber nach, dafs sie damit ein Verkennen des neueren Fortschritts der Artilleriewissenschaft und die Rückkehr zu Waffen bekundeten, welche vor zwei Jahrhunderten im Gebrauch waren. Trotz dieses Berichtes, der mit rückhaltloser Schärfe und Offenheit den veralteten Zustand der Flotte und ihre Mängel aufdeckte,

blieb alles beim alten. Die Flotte kam thatsächlich in Verfall, bis im Juni 1881 von neuem eine Commission eingesetzt wurde, welche feststellte, dafs von den 61 Kreuzern der Schiffsliste 29 überhaupt unbrauchbar seien, die übrigen aber noch instand gesetzt werden könnten. Panzerschlachtschiffe — für den Kampf auf hoher See — wurden nicht für erforderlich erachtet, dagegen seien manövrirfähige Widderschiffe nach dem Entwurf des Admirals Ammen* für die Hafenvertheidigung zu bauen (s. Abbild. 7). Am abfälligsten wurde auch von dieser Commission die Artillerie beurtheilt und die Herstellung eines wirksamen und „zuverlässigen" Hinterladungsgeschützsystems gefordert.

Dieser Bericht brachte die Marineangelegenheit wirklich in Flufs. Die nun beginnende Wiederherstellung der Kriegsflotte, die fast einer Neuanschaffung gleich kam, wurde 1883 mit dem Bau der 3 Kreuzer Atlanta, Boston und Chicago und des Aviso Dolphin eingeleitet, die sämmtlich der Werft von John Roach in Chester, Pa., übergeben wurden. John Roach, ein armer Irländer, begann seine Laufbahn in einer Giefserei, arbeitete sich dann zum Schiffbauer empor und schlofs sich der damals herrschenden politischen Partei an; er erreichte dadurch den Abschlufs solcher Verträge mit der Regierung, dafs keine andere Firma mit ihm den Wettbewerb aufnehmen konnte. Aber bei diesem Auftrag ereilte ihn sein Geschick. Die Bauvorschrift verlangte für den Dolphin eine Schraubenwelle aus Stahl, die im Inlande erzeugt sein sollte. Diese Bedingung zu erfüllen hielt damals sehr schwer. Als die Stahlwelle brach, wurde zwar ihr Ersatz durch eine Welle aus Eisen bewilligt, die aus Nashua geliefert wurde, aber sie hatte das Schicksal der Stahlwelle. Der Marinesecretär verweigerte nun die Abnahme des Schiffes, worauf sich die Firma gezwungen sah, in Concurs zu gehen; John Roach aber starb „broken hearted". Später wurde der Dolphin doch angenommen und wird jetzt vom Präsidenten bei Flottenparaden, wie es auch bei der grofsen Columbischen Flottenschau im Hafen von New York geschah, benutzt. Es darf jedoch nicht vergessen werden, dafs auch John Roach um die Entwicklung des amerikanischen Schiffbaues Verdienste hat. Um aber die damals herrschenden Verhältnisse zu verstehen, müssen wir nochmals zurückgreifen.

Abbild. 7. Das Rammschiff „Kathadin".

Es scheint, dafs die Thätigkeit der Untersuchungscommission vom Jahre 1869 doch, wenigstens indirect, auf die Schiffswerften zum Bau von Seedampfern eingewirkt hat. Die um diese Zeit beginnende Entwicklung hub an mit der Kiellegung des „Georg W. Clyde", dem bald einige Küstendampfer folgten. 1872 begannen Cramps & Sons in Philadelphia den Bau von vier Oceandampfern — Ohio, Indiana, Illinois und Pennsylvania — für die ursprüngliche Amerikalinie, Roach folgte bald mit verschiedenen Schiffen für die Pacific-Mail-, Brasilien- und andere Linien. Mit ihm hielt die Werft von Harlan & Hollingworth in dem benachbarten Wilmington am Delaware gleichen Schritt, und andere Werften zweiten Ranges folgten dem guten Beispiel. Indefs, in weiterer Folge hielt diese thatkräftig anhebende Entwicklung nicht, was man sich anfänglich von ihr versprach. Es wurden zwar gute Schiffe gebaut, welche hinter den englischen nicht zurückstanden, aber das Absatzgebiet und die Nachfrage nach Schiffen hatte sich nicht mit der Fertigkeit und der Schaffensfähigkeit im Schiffbau erweitert, so dafs mit dem Nachlassen der Aufträge die Schiffbau-Industrie für grofse Dampfer — Küsten- und Flufsdampfer wurden wohl gebaut — wieder erlahmte. Die Regierung hatte es nicht verstanden, sie in der

* Ein solcher Panzerwidder mit gewölbtem, seitlich bis unter Wasser hinabreichendem dickgepanzerten Deck ist später wirklich gebaut, zuerst „Ammenram", später jedoch „Kathadin" genannt worden. Dieses Schiff von 2155 t Wasserverdrängung lief 1893 in den „Bath Iron Works", Bath, Me., vom Stapel. Es liegt so tief im Wasser, dafs es einem halb eingetauchten Unterseeboot, besonders dem von Holland, gleicht. Bei den wiederholten Probefahrten und mehrfachen Aenderungen der Schraube erreichte es doch nicht 17 Knoten Geschwindigkeit, wie verlangt war. Es wird schwerlich Nachahmung finden.

ersten Zeit ihres Aufblühens zu fördern oder zu unterstützen. Ohne Einsicht und ohne Kraft, vernachlässigte sie diese Industrie gerade so, wie die Kriegsmarine, obgleich sie doch an der britischen Regierung ein nachahmenswerthes Vorbild hatte. Unablässig war diese Regierung bemüht, jede Hülfsquelle und jede Gelegenheit zu benutzen, ihre Schiffbauindustrie zu Unternehmungen anzuregen und ihr dabei thatkräftig zu helfen.

Die geschilderten Verhältnisse blieben in den Vereinigten Staaten, bis die Regierung sich wieder ihrer Kriegsflotte erinnerte und nun selbst als Besteller und Käufer auf den Markt trat, indem sie 1883 die oben erwähnten vier Schiffe in Bau gab. Glücklicherweise war während der 15 Jahre lähmender Kraftlosigkeit auf seiten der Regierung das Schiffsmaterial im Küstenverkehr beständig vermehrt und erneuert worden, wodurch die Schiffbauindustrie wenigstens am Leben erhalten blieb, wenngleich sie wegen Mangels gröfserer Aufgaben in ihrer aufsteigenden Entwicklung zurückgehalten wurde. Dieses Stehenbleiben wurde zum empfindlichen Rückschritt, weil der englische Schiffbau, mit Aufträgen für die britische Kriegsmarine und die verschiedenen Dampfschiffahrtsgesellschaften, die mit Unterstützungen für einzelne Dampferlinien überschüttet wurden, in der That jahrelang übersättigt, unter der seltenen Gunst soleher Verhältnisse auch in technischer Beziehung gewaltige Fortschritte machte. Der englische Sshiffbau beherrschte den nordatlantischen Ocean, denn fast alle Schiffe, die dort fuhren, waren auf englischen Werften gebaut worden. Alles, was die amerikanischen Staatsmänner während dieses Zeitraumes für ihren heimischen Schiffbau thaten, war die Einbringung der freien Schiffsbill in den Congrefs. Ueber diesen Act der Staatsweisheit mag man vom Standpunkt des Theoretikers denken wie man will, sein praktischer Erfolg würde unzweifelhaft der gewesen sein, dafs die Amerikaner die Engländer in der Förderung ihres Schiffbaues noch unterstützt hätten!

Die 1883 vom Marinedepartement in Bau gegebenen vier Schiffe waren die ersten Stahlschiffe, die in den Vereinigten Staaten gebaut wurden, aber Niemand wufste, als der Bauvertrag abgeschlossen wurde, ob die Eisenindustrie der Vereinigten Staaten auch das nothwendige Material zum Bau dieser Schiffe hervorbringen konnte oder nicht. Dennoch maehten die drei leitenden Schiffswerften des Westens im Vertrauen auf die Schaffenskraft der heimischen Stahlwerke ihre Anerbietungen. Roach erhielt den Zuschlag, aber die Folge zeigte, dafs er die ihm unbekannten Chancen zu leicht genommen, sie in ihrer technischen Bedeutung unterschätzt hatte. Als die Schiffe ihre Probefahrten machten, zeigten sieh auch die Folgen der langjährigen Vernachlässigung des Schiffbaues, im besonderen des Baues der Schiffsmasehinen, die wiederholt verbesserader Aenderungen bedurften. Aber welcher Art auch die Wirkung auf Roach persönlich, als Schiffbauer, gewesen sein mag, so ist es doch unverkennbar und mufs ehrlich zugestanden werden, dafs dieser erste kühne Versuch neu belebend auf die amerikanische Schiffbauindustrie einwirkte. Es wird aueh zugegeben werden müssen, dafs der Schiffbau mehr, denn jede andere Industrie, der Ausdruck des nationalen Wohlstandes, des politisehen Ansehens und nieht minder der politisehen Unabhängigkeit eines Seestaates ist und besonders die letztere unterstützt. Die Schiffbauindustrie sollte deshalb im besten und patriotisehen Sinne der Schützling jeder Regierung eines Staates sein, der als Seemaeht an der Weltpolitik theilnehmen will. — In den Vereinigten Staaten verfehlte andererseits jener erste Versuch auch seine Rückwirkung auf die Regierung nieht.

× Während die vier ersten Sehiffe sieh in Chester noeh im Bau befanden, vollzog sich in den Anschauungen und Zielen der Regierung eine Wandlung von gröfster politischer Tragweite. Die bisherige Ansicht, dafs die Vereinigten Staaten eines Schutzes und der Vorkehrungen zur Vertheidigung ihrer Küsten gegen feindliche Angriffe nicht bedürfen, wurde aufgegeben. Der Marinesecretär Tracey hat sich hierüber 1889 in einem Bericht ausgesproehen, aus dem uns die folgenden Stellen auch für Deutschland — selbstredend mutatis mutandis — noch heute beherzigenswerth genug erscheinen, um sie hier zu wiederholen:

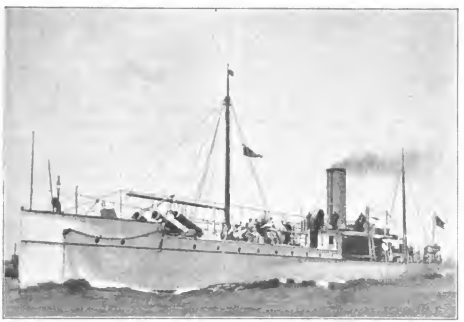
„Eine Küstenstrecke von nicht weniger als 24000 km, längs welcher mehr als 20 grofse Städte, Mittelpunkte der Bevölkerung, des Handels und des Wohlstandes ungeschützt gelegen sind ist gewifs ein einladendes Ziel für einen feindlichen Angriff. Die Brandsehatzung dieser Plätze würde die Auslagen eines noch so kostspieligen Seekrieges mehr als ausreichend decken. Die Hälfte dieser Summen, welche die Vereinigten Staaten in einem solehen Falle zahlen müfsten, auf eine Reihe von Jahren vertheilt und mit Verstand angewendet, würde genügen, um dem Lande einen dauernden Frieden zu sichern.

Die Vertheidigung der Vereinigten Staaten erheischt daher dringendst die Schaffung einer entsprechend starken Flotte. Ungepanzerte Kreuzer, welche zum Schutz des eigenen und zur Schädigung des feindlichen Handels geeignet und in Anbetracht ihrer grofsen Geschwindigkeit eine sehr werthvolle Beihülfe für die verschiedenen Operationen der Flotten sind, können allein zum Schutz der Küsten nicht ausreichen. Um den Vertheidigungskrieg mit Aussicht auf Erfolg führen zu können, bedarf es unbedingt der Panzerschiffe.

Die Wegnahme oder Zerstörung selbst mehrerer Dutzend feindlicher Handelsfahrzeuge ist keinesfalls geeignet, die Panzerflotte des Feindes von unseren Küsten fern zu halten und die von unseren Handelsstädten zu leistende Contribution würde sicherlich

mehr als das Zehnfache des Werthes der von unsern Kreuzern genommenen Handelsfahrzeuge betragen. Die zu schaffende Flotte mufs auch kräftig genug sein, um dem Feinde die Blockade unserer Küsten, welche Handelstädten unter Umständen fast ebenso verderblich werden kann als eine Beschiefsung, unmöglich zu machen.

Die Vereinigten Staaten müssen eine Schlachtflotte besitzen, welche den Feind bei seiner Annäherung zu schlagen vermag, da es ganz unzulässig ist, dafs die Staaten, deren Bevölkerung, Wohlstand und Handel in ihren Häfen den feindlichen Angriffen auch fernerhin ausgesetzt bleiben. Diese Schlachtflotte mufs auch geeignet sein, den Feind durch Bedrohung seiner Küsten von unseren Gewässern abzuhalten, da der Krieg, so defensiv er im Grunde auch sein mag, durch offensive Vorstöfse unterstützt, viel nachdrücklicher wird geführt werden können. Eine Flotte, welche den vorangeführten Bedingungen nicht entspricht, können die Vereinigten Staaten nicht gebrauchen und es würde besser sein, statt eine solche zu schaffen, auf jenem Standpunkt zu verbleiben, auf welchem wir uns früher befunden haben, und allen Ansprüchen auf irgend welchen Einflufs zur See gänzlich zu entsagen."



Abbild. 8. Der Dynamitkreuzer „Vesuvius".

Im December 1886 und im Laufe des Jahres 1887 wurde der Bau der geschützten Kreuzer Charleston, Baltimore, Philadelphia, San Francisco und Newark von 3700 bis 4400 t, sowie der von vier Kanonenbooten begonnen und damit gezeigt, dafs es die Regierung ernst meinte, sich aus dem alten Zustande der Lethargie aufzuraffen, den Standpunkt der Passivität zu aufseramerikanischen Staaten aufzugeben und zur etwaigen Geltendmachung ihres Willens sich eine entsprechend leistungsfähige Flotte von Kriegsschiffen, welche den besten derzeitigen ihrer Art nicht nachstehen, zu beschaffen. Es wurden deshalb die höchsten Anforderungen an diese Schiffe gestellt; da es aber an eigenen Erfahrungen für den Bau solcher Schiffe fehlte, und von dem Grundsatz nicht abgewichen werden sollte, alle Schiffe im eigenen Lande aus im Inlande hergestelltem Material zu bauen, so wurden die Baupläne in England angekauft. Sie waren vom heutigen Chefconstructeur der englischen Marine, Mr. White, ausgearbeitet. Charleston wurde den „Union Iron Works" in San Francisco übertragen, Baltimore von der Crampschen Werft übernommen, welche mit diesem Schiff die lange Reihe ihrer vortrefflichen Bauten für die werdende Flotte der Vereinigten Staaten eröffnete. Sie legte 1887 noch die Philadelphia auf Stapel, während die Union Iron Works die „San Francisco" übernahmen.

Während des Baues dieser Schiffe wurde von der Regierung, um zur möglichst vollendeten technischen Ausführung anzuspornen, die Bewilligung von Prämien für eine Ueberschreitung der vertragsmäfsigen Bedingungen, also für Mehrleistungen als gefordert, eingeführt. Zuerst galt als Mafsstab hierfür die Pferdekraft, späterhin, als man über den Zusammenhang der Maschinenleistung mit der Geschwindigkeit der verschiedenen Schiffsarten genaue Unterlagen gewonnen hatte, legte man die Meile zu Grunde. Für den Kreuzer Baltimore erhielt die Firma Cramp 106 441 ℳ, für die Philadelphia 135 000 ℳ Prämien, ein Beweis für die technischen Fortschritte der Werft.

Eine grofse Aufmerksamkeit wurde auch den Kanonenbooten, die etwa den deutschen Kreuzern IV. Klasse (Falke) entsprechen, zugewendet und ihre Gröfse bei Neubestellungen gesteigert. Mit dem ersten dieser Boote, dem Petrel (875 t), erhielten die „Columbian Iron Works" in Baltimore den ersten Auftrag. Bald darauf wurde der Bau der gröfseren Boote (1700 t) Concord und Bennington den „Delaware River Iron Works" in Chester übertragen.

Die beim Bau der Kreuzer Baltimore, Charleston und Philadelphia von entsprechend 4413, 3730 und 4324 t Wasserverdrängung, sowie 10 064, 6666 und 8815 HP gewonnenen Erfahrungen, besonders im Bau der Maschinen, machten die Vereinigten Staaten unabhängig von den Bauplänen des Auslandes. Die Ende 1887 in Bau

gegebenen Kreuzer Newark (Cramp) von 4098 t und 8898 HP, und San Francisco (Union Iron Works) von gleichfalls 4098 t und 9913 HP, wie alle später auf Stapel gelegten Schiffe wurden nach eigenen, d. h. von amerikanischen Ingenieuren aufgestellten, Plänen erbaut.

Im folgenden Jahre, 1888, wurde auch mit dem Bau von Torpedobooten begonnen. Das erste derselben, bei Herreshoff in Bristol erbaute von 42 m Länge, 105 t und 1720 HP, erhielt nach dem jungen Offizier, der im October 1864 in einer Dampfbarkasse mit einem Spierentorpedo das conföderirte Widderschiff Albemarle angriff und damit den Gebrauch von Angriffstorpedos einleitete, den Namen Cushing. Es war für den Gebrauch von Whiteheadtorpedos, ein anderes, der Firma Cramp gleichzeitig in Bau gegebenes Boot, der sogenannte Dynamitkreuzer Vesuvius, von 77 m Länge, 930 t und 3795 HP, war für den Gebrauch Zalinskischer Dynamitkanonen bestimmt. Auf das letztere Boot wurden von den vielen Sanguinikern merkwürdigerweise besonders grofse Hoffnungen gesetzt. Die Erfahrung sollte lehren, welchem der beiden Fahrzeuge in Bezug auf wirksamen Gebrauch seiner Waffe der Vorzug zu geben sein würde. Die im ersten Augenblick befremdende Gegenüberstellung dieser beiden Waffen erscheint gerechtfertigt, insofern man die mit riesigen Sprengladungen, bis zu 227 kg Dynamit, gefüllten Geschosse der Dynamitkanonen als Ueberwassertorpedos ansehen kann. In den Bug des zur Erzielung grofser Fahrgeschwindigkeit sehr schlank gebauten Vesuvius (s. Abbild. 8) waren parallel nebeneinander unter einem Erhöhungswinkel von 18° mit der Mündung bugwärts aus dem Oberdeck schräg hinausragend drei Zalinskische Druckluftkanonen von 38 cm Seelenweite fest eingebaut, welche im untersten Schiffsraum geladen wurden. Die an sich geringe Trefffähigkeit der mit einer mehr als meterlangen Steuerungsstange versehenen Geschosse, besonders beim Seitenwind, wurde durch die Schwankungen des Schiffes noch herabgemindert, so dafs nach jahrelangen unbefriedigenden Versuchen der Umbau des Vesuvius in einen Aviso angeordnet wurde. Damit war die Frage für den Unterwassertorpedo entschieden.

Bereits im Jahre 1891 erwarb die Firma G. W. Bliss & Co. Ld. in Brooklyn das Recht zur Anfertigung von Whiteheadtorpedos für die Marine der Vereinigten Staaten. Aufserdem ist aber noch der Howell-Torpedo von 45 cm Durchmesser, dessen bewegende Kraft in einem schweren Schwungrade aufgespeichert wird, welches beim Ausstofsen des Torpedos in der Minute 12000 Umdrehungen macht, eingeführt. Dieser Torpedo geht aus den Werken der Hotchkiss Ordnance Co. in Hartford Conn. hervor. Für die Küstenvertheidigung soll der vom Lande aus lenkbare Sims-Edison-Torpedo eingeführt sein.

Die langen Versuche mit den vorgenannten beiden Fahrzeugen haben die Entwicklung des Torpedowesens in den Vereinigten Staaten etwas aufgehalten; obgleich man von dem grofsen Werth der Torpedoboote für die Küstenvertheidigung überzeugt ist, verfügt die Flotte heute doch erst über 3 solcher Boote, aber 8 Torpedohoote von etwa 180 t befinden sich theils im Bau, theils in der Abnahme. Man ist so langsam vorgegangen, um sich die, besonders in England, in den letzten Jahren erzielten grofsen technischen Fortschritte im Bau von Torpedobooten mit grofser Fahrgeschwindigkeit zu nutze zu machen.

Die Reihe der ungepanzerten aber mit Panzerdeck versehenen Kreuzer war inzwischen durch weitere Bauten fortgesetzt worden und fand ihren einstweiligen sehr würdigen Abschlufs in den beiden mächtigen Krenzern Columbia und Minneapolis. Beide 1890 bei Cramp auf Stapel gelegt, sind heute mit Recht der Stolz der Amerikanischen Marine; sie sind nicht nur ein ehrendes Zeugnifs für die grofsen Fortschritte der amerikanischen Schiffbautechnik in der kurzen Zeit von etwa 8 Jahren, sie stehen überhaupt ebenbürtig neben den besten Werken des Kriegsschiffbaues aller Länder der Gegenwart. Ihr Zweck ist, feindliche Handelsschiffe aufzubringen, weshalb sie im Volksmund „die Piraten“ genannt werden. Um sie von weitem schwer kenntlich zu machen, gleichen sie im Aeufsern ganz den Ocean-Schnelldampfern, haben daher auch keine Gefechtsmasten. Sie haben das Dreischraubensystem für diesen Zweck ebenso glänzend gerechtfertigt, wie die deutsche „Kaiserin Augusta“. Für die Wahl der drei Schrauben waren 1890 wesentlich zwei Gründe bestimmend: die wirthschaftliche Ausnutzung der Maschinen auf langen Reisefahrten (mit einer Schraube), sowie der Umstand, dafs man damals die Leistungsfähigkeit amerikanischer Stahlwerke in der Herstellung von Schraubenwellen zur Uebertragung von 10000 HP bezweifelte. Die Schiffe sind 125,4 m lang, haben 7375 t Wasserverdrängung, die Columbia 18500, die Minneapolis 20500 HP; erstere erreichte bei der Probefahrt 22,83, letztere 23,075 Knoten Durchschnittsgeschwindigkeit. Die Werft erhielt für ersteres 350000, für letzteres Schiff 414600 ℳ Prämie. Die Columbia hat Kohlen an Bord für eine Fahrt von 22000 km bei 10 Knoten Geschwindigkeit. Sie gehörte zum Geschwader der Vereinigten Staaten bei Eröffnung des Kaiser-Wilhelm-Kanals.

Bis dahin hatte die Regierung in weiser Mäfsigung mit dem Bau von Panzerschlachtschiffen zurückgehalten, um sowohl den Schiffswerften, als den Eisen- und Stahlwerken Zeit zu lassen, zu einer Leistungsfähigkeit sich entwickeln zu können, in der sie den höheren Anforderungen, die für den Bau solcher Schiffe an sie gestellt werden mufsten, zu genügen imstande wären.

Und keiner der vielen Industrien, auf welche die Bauausführung eines modernen Panzerschlachtschiffes angewiesen ist, dürften bei ihrer ersten Einführung gröfsere Schwierigkeiten entgegentreten, als der Herstellung von Panzerplatten. Nicht allein, dafs es dazu jahrelanger Erfahrungen bedarf, sie erfordert auch die Anlage besonderer Werkstätten mit so grofsartigen Maschinen und Betriebseinrichtungen, wie sie für keinen gewerblichen Zweck in solchem Mafse nöthig sind. Es warendie Carnegie- und die Bethlehem-Werke, welche sich für die Panzerplattenfabrication in grofsartigster Weise einrichteten. Die letzteren Werke waren es, welche nach dem Muster des 100-t-Hammers in den Creuzotwerken einen 125-t-Hammer erbauten, dessen Holzmodell in Chicago 1893 ausgestellt war. Unter der auf ihm ruhenden Riesenlast des Hammers von 2150 t hatte sich bereits im Jahre 1894 das Fundament um 40 cm gesenkt und dadurch das benachbarte Gebäude aus dem Winkel gebracht. Der Hammer kommt deshalb nur noch selten in Thätigkeit. An seine Stelle ist die grofse hydraulische Schmiedepresse von 14 000 t Druckkraft getreten, die unsers Wissens auch heute in ihrer Gröfse noch allein und unerreicht dasteht. Welches Verdienst die Bethlehem- und die Carnegie-Werke um die Entwicklung der Panzerplatten-industrie, insbesondere durch die Einführung des Harveyverfahrens, sich erworben haben, ist in dieser Zeitschrift wiederholt besprochen und gewürdigt worden.

Sehr charakteristisch sagt Lewis Nixon in einem Aufsatz „Progress and promise in American ship-building“ in „The Engineering Magazine“ Heft 4 vom Januar 1897: Zur Zeit des dritten Auftrages (1889) von Schiffen schien es, dafs die amerikanischen Schiffbauer mit ihren dazugehörigen Industrien, welche im Jahre 1883 noch im Dunkeln tappten, im Jahre 1889 schon ziemlich ausgewachsen waren und das erfüllen konnten, was jene angeregt hatte und dieser jetzt verlangte. Wären die Ausschreibungen für die grofsen Kreuzer New York und Olympia (ersterer ist ein Panzerkreuzer von 8200 t, 16 950 HP und 21 Knoten Geschwindigkeit, er war Flaggschiff des Geschwaders bei Eröffnung des Kaiser-Wilhelm-Kanals; letzterer ist ein Panzerdeckkreuzer von 5870 t, 17 300 HP mit auch 21 Knoten Geschwindigkeit) 5 Jahre früher geschehen, so würden die Verträge nach England gegangen sein, oder sie wären im Modell oder auf dem Papier geblieben. Wären die Ausgebote für die ersten drei Schlachtschiffe („Indiana“ und „Massachusetts“ bei Cramps, „Oregon“ in den Union Iron Works, alle drei Ende 1890 begonnen) im Jahre 1885 statt 1890 ergangen, so würden sie den amerikanischen Schiffbau wie vom Schlage getroffen gelähmt haben. Aber 5 Jahre des Fortschritts im Schiffbau, selbst unter den mageren Zuwendungen, die er erfahren, hatten den Versuch, diese Schlachtschiffe zu bauen, leicht gemacht, und anstatt sich daran zu überladen, hungerte die Industrie schon nach mehr.“

Das Programm, welches mit dem Bau der Schlachtschiffe seine Vollendung finden sollte, war vom Marinesecretär sorgfältig durchdacht; so fühlte er sich berufen, den Bau von 8 Schlachtschiffen zu empfehlen, aber der Congrefs bewilligte einstweilen nur 3, wobei er von der berechtigten Annahme ausgegangen sein mag, dafs, wenn zu jener Zeit 8 Schlachtschiffe mit einemmal auf den Markt geworfen worden wären, es übereizend auf die Entwicklung der Industrie gewirkt haben würde; eine für die betheiligten Industrien ungünstige Rückwirkung wäre die sichere Folge gewesen. Es war auch insofern klug, den Beginn des Baues von Panzerschlachtschiffen auf eine möglichst geringe Zahl zu beschränken, weil mit Sicherheit angenommen werden konnte, dafs die Erfahrung und Zeit neue Ideen hervorrufen und reifen lassen würden, die man bei späteren Bauten sich zu nutze machen konnte. Das hat sich denn auch in der That bestätigt. Die ersten drei Schlachtschiffe von Privatwerften* liefen 1893 vom Stapel, aber ihr Bau wurde durch die verzögerte Ablieferung der Panzer, deren technische Entwicklung man abwarten mufste, aufgehalten. —

Wir haben im Vorstehenden die amerikanische Schiffbauindustrie auf ihrem Entwicklungsgange von den kleinsten Anfängen bis zu der Stufe begleitet, auf der sie vor keiner an sie herantretenden Aufgabe mehr zurückschreckt, mag sie noch so neu, noch so grofs sein. Es würde den Rahmen dieser Schilderung überschreiten, wollten wir auf die technische Ausführung der vorerwähnten und vielen anderen ihnen folgenden Schiffsbauten näher eingehen; das mufs Specialwerken überlassen bleiben. Wir wollten nur skizziren, was geschehen ist, wie und unter welchen Umständen es entstand. So wollen wir dann zum Schlusse noch hinzufügen, dafs die Marine der Vereinigten Staaten gegenwärtig über 113 Schiffe verfügt oder doch bald verfügen wird, von denen 61 nener Construction sich bereits im Dienst befinden. Es sind 13 Panzerschiffe, 16 Kreuzer, 6 Kanonen-, 3 Torpedoboote und 3 Schiffe für besondere Zwecke. Obenan stehen die 3 Hochseeschlachtschiffe Jowa, Kearsarge und Kentucky von 11 400 bis 11 500 t, drei ebenso grofse Alabama, Illinois und Wisconsin, befinden sich noch im Bau; ihnen folgen die 3 vielgenannten Küstenvertheidigungsschlachtschiffe 1. Klasse Indiana, Massachusetts und Oregon und die 2. Klasse Maine und Texas.

* Die „Texas“ wurde bereits Ende 1887 auf der Staatswerft in Norfolk auf Stapel gelegt; sie wurde nach Plänen gebaut, die man von der Naval Construction and Armaments Co., Barrow in Furness, für 15 000 £ erworben hatte, gebaut; aber es hat von Anbeginn an ein Unstern über diesem Bau gewaltet. Der Bau der „Maine“ wurde 1888 auf der Staatswerft in Brooklyn begonnen.

Die Zahl der Panzerkreuzer ist bis jetzt auf die beiden New York und Brooklyn beschränkt geblieben. An den Schlachtschiffen ist die hervorragend starke Artillerie bemerkenswerth. Die Amerikaner gehörten zu den Ersten, welche die Geschützausrüstung der Schlachtschiffe zu einer solchen Höhe steigerten, wie sie bis dahin nicht gebräuchlich war. Die Artillerie ist die Hauptwaffe des Kampfes zur See, und Aufgabe des Schlachtschiffes ist es daher zu allererst, der Artillerie zu größtmöglichster Wirkung zu verhelfen, worin auch ausgedrückt ist, dafs die Artillerie denjenigen Schutz finden mufs, der geeignet ist, ihre Kampfkraft im Gefecht zu erhalten; das ist die hohe Aufgabe des Panzers. —

Die Frage, was denn nun aber der Kriegsschiffbau mit der Entwicklung des Baues von Handelsschiffen zu thun habe, beantwortet sich nach den vorstehenden Betrachtungen von selbst, denn Niemand wird bezweifeln wollen, dafs die Werften an dem Bau der grofsen Kreuzer und Schlachtschiffe viel gelernt haben und durch ihn befähigt worden sind, auch jedes grofse Handelsschiff zu bauen, was sie inzwischen auch bewiesen haben. Bei Cramps wurde der Dampfer St. Louis der American Line erbaut, der 162,75 m Länge, 11 629 t Wasserverdrängung hat und dessen Maschinen 20 000 HP entwickeln. Damit wäre erreicht, was die Regierung beabsichtigte und was der Marinesecretär Tracey in seinem Bericht von 1889 ausspricht:

„In der Frage, ob es vortheilhafter sei, die Schiffbauten auf eigene Rechnung von Staatswerften, oder durch die Privatindustrie erbauen zu lassen, neigt sich das Marinedepartement zu der Ansicht, dafs letztere Methode die bessere sei. Diese ist geeignet, wesentlich zur Vervollkommnung und Hebung des Schiffbaues im Lande beizutragen, Kapitalien und sonstige Geschäfte heranzuziehen, tüchtiges Personal heranzubilden, die Einrichtungen der betreffenden Werke zu vervollständigen, die Kosten des Baues herabzumindern und in dieser Weise den Wettbewerb mit dem Auslande zu ermöglichen, wodurch man es in nicht zu langer Zeit dahin bringen würde, dafs sich die Vereinigten Staaten am Wettbewerbe um den Bau von Schiffen in gleich hervorragender Weise wie Europa betheiligen könnten.* Diese Vortheile würden unbedingt verloren gehen, wenn man sich darauf beschränken wollte, die Kriegsschiffe ausschliefslich auf Staatswerften zu bauen. Diese sollten daher nur in beschränktem Mafse für Neubauten benutzt werden, die Mehrzahl der Bestellungen sollte der Privatindustrie zu gute kommen."

*J. Castner.*

* Auch diese Voraussicht hat sich inzwischen erfüllt, denn die Union Iron Works in San Francisco und Cramp & Sons in Philadelphia bauen gegenwärtig für die japanische Regierung je einen Kreuzer dem Typ der Olympia ähnlich. Beide Kreuzer sollen 5500 t Wasserverdrängung, 21 Knoten Geschwindigkeit und eine Armirung von vier 20,3, acht 15,2, zwölf 5,7, sechs 3,7-cm-Kanonen und 4 Gatlingmitrailleusen erhalten; sie werden etwa den deutschen Kreuzern II. Klasse „Hertha", „Freya", „Victoria Louise", die in den letzten Monaten vom Stapel liefen, entsprechen.

# Zuschriften an die Redaction.

## Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen.

Weszterheim, Ober-Ungarn, 4. August 1897.

Sehr geehrte Redaction!

Der Aufsatz des Hrn. O. Knaudt in Nr. 15 d. J. von „Stahl und Eisen" bedarf sehr eingehender Erläuterung, da meiner Ansicht nach die Voraussetzungen und Schlufsfolgerungen zu Irrthümern hinsichtlich der Zuverlässigkeit der Zerreifsversuche mit Metallen führen müssen. Vor allen Dingen giebt Hr Knaudt das Material nicht ausführlich genug, um den Grad der Zuverlässigkeit der praktisch so bedeutungsvollen Schlufsfolgerungen beurtheilen zu können. Ich fordere daher hiermit Hrn. Knaudt sehr ergebenst auf, den Lesern, oder der Versuchsanstalt zur eigenen Zusammenstellung, die Originalzeugnisse der vier Anstalten zugänglich zu machen.

Ich werde mir erlauben, alsdann den Artikel „Ueber die Ergebnisse von Zerreifsversuchen" vom Standpunkt der Versuchsanstalt zu beleuchten. Einstweilen bitte ich Ihren Lesern gütigst mittheilen zu wollen, dafs die Versuchsanstalt Einspruch gegen die Auslegungen des Hrn. Knaudt erheben mufs.

Hochachtungsvoll!

*A. Martens,*

Director der Königl. mechanisch-technischen Versuchsanstalt, Charlottenburg, technische Hochschule.

* * *

Zu dieser Zuschrift bemerken wir, dafs Hr. Knaudt ihrem Einsender durch unsere Vermittlung die vier Originalzeugnisse gern zur Verfügung stellen wird. Was den eingelegten Einspruch betrifft, so können wir nicht umhin darauf hinzuweisen, dafs derselbe an den mitgetheilten Thatsachen nichts zu ändern vermag.

Düsseldorf, den 8. August 1897.

*Die Redaction.*

# Rheinisch-westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft.*

Aus dem Geschäftsbericht über die Verwaltung des Genossenschaftsvorstandes für das Jahr 1896 theilen wir Folgendes mit:

## Bestand der Genossenschaft.

| Der Sectionen | | Zahl der Betriebe am Schluss des Jahres 1896 | Zahl der versicherten Personen | | Anrechnungsfähige Löhne und Gehälter | | | | Von den Löhnen u. s. w. entfallen auf den Kopf der Versicherten rund: | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | im Jahre 1896 | gegen das Jahr 1895 | im Jahre 1896 | | gegen das Jahr 1895 | | im Jahre 1896 | | gegen 1895 | |
| Nr. | Name | | | | ℳ | ₰ | ℳ | ₰ | ℳ | ₰ | ℳ | ₰ |
| I | Essen . . . | 8 | 18 438 | + 1 630 | 21 708 733 | 66 | + 2 211 280 | 90 | 1177 | 40 | + 17 | 40 |
| II | Oberhausen | 25 | 21 726 | + 2 048 | 24 933 572 | 82 | + 3 186 699 | 39 | 1147 | 70 | + 42 | 70 |
| III | Düsseldorf . | 25 | 8 496 | + 1 440 | 9 497 967 | 01 | + 1 693 200 | 56 | 1117 | 90 | + 11 | 90 |
| IV | Coblenz . . | 37 | 6 001 | + 538 | 6 103 496 | 30 | + 750 664 | 12 | 1017 | 10 | + 38 | 10 |
| V | Aachen . . | 9 | 5 318 | + 451 | 5 539 743 | 48 | + 659 750 | 62 | 1041 | 70 | + 38 | 70 |
| VI | Dortmund . | 21 | 18 027 | + 1 972 | 19 944 551 | 26 | + 2 560 959 | 89 | 1106 | 40 | + 23 | 40 |
| VII | Bochum . . | 15 | 13 485 | + 1 737 | 14 782 916 | 55 | + 2 266 208 | 01 | 1096 | 20 | + 31 | 20 |
| VIII | Hagen . . . | 27 | 7 336 | + 327 | 7 819 620 | 59 | + 665 731 | 88 | 1066 | — | + 45 | — |
| IX | Siegen . . . | 57 | 4 824 | + 545 | 4 830 818 | 84 | + 768 115 | 51 | 1001 | 40 | + 52 | 40 |
| | Sa. | 224 | 103 651 | + 10 688 | 115 161 420 | 51 | + 14 762 210 | 88 | 1111 | — | + 31 | — |

## Entschädigungsbeträge.

| Section | Summa der Entschädigungsbeträge | | Die Steigung beträgt gegen das Jahr 1895 |
|---|---|---|---|
| | ℳ | ₰ | % |
| I Essen . . . | 159 828 | 45 | 14,— |
| II Oberhausen | 297 307 | 21 | 7,— |
| III Düsseldorf . | 93 838 | 56 | 19,— |
| IV Coblenz . . | 75 215 | 22 | — |
| V Aachen . . | 78 032 | 98 | 2,— |
| VI Dortmund . | 301 503 | 70 | 8,— |
| VII Bochum . . | 168 245 | 03 | 11,— |
| VIII Hagen . . | 85 918 | 61 | 11,— |
| IX Siegen . . | 44 203 | 09 | 13,— |
| Sa. | 1 304 092 | 85 | 10,— |

## Vertheilung der Umlage des Jahres 1896.

| Section bezw. Genossenschaft | Die einzelnen Sectionen haben aufgebracht: | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sections-Beiträge | | Allgemeine Beiträge | | Summa | |
| | ℳ | ₰ | ℳ | ₰ | ℳ | ₰ |
| I Essen . . . . . | 90 507 | 95 | 120 781 | — | 211 288 | 95 |
| II Oberhausen . . . | 183 484 | 76 | 174 054 | 05 | 357 538 | 81 |
| III Düsseldorf . . . | 56 705 | 38 | 63 343 | 09 | 120 048 | 47 |
| IV Coblenz . . . . | 45 308 | 76 | 40 711 | 72 | 86 020 | 48 |
| V Aachen . . . . | 45 754 | 13 | 39 420 | 22 | 85 174 | 35 |
| VI Dortmund . . . | 180 868 | 79 | 136 477 | 97 | 317 346 | 76 |
| VII Bochum . . . . | 97 829 | 94 | 98 156 | 18 | 195 986 | 12 |
| VIII Hagen . . . . | 52 840 | 61 | 51 530 | 06 | 104 370 | 67 |
| IX Siegen . . . . . | 29 319 | 51 | 35 492 | 59 | 64 812 | 10 |
| Sa. | 782 619 | 83 | 759 966 | 88 | 1 542 586 | 71 |

## Ausgaben an Verwaltungskosten.

| Section | Summa der Ausgaben | |
|---|---|---|
| | ℳ | ₰ |
| I Essen . . . . . | 2 602 | 31 |
| II Oberhausen . . . | 19 965 | 79 |
| III Düsseldorf . . . | 5 131 | 18 |
| IV Coblenz . . . . | 4 008 | 58 |
| V Aachen . . . . | 2 844 | 99 |
| VI Dortmund . . . | 14 041 | 75 |
| VII Bochum . . . . | 5 295 | 18 |
| VIII Hagen . . . . | 5 699 | 61 |
| IX Siegen . . . . . | 5 128 | 58 |
| Sa. | 64 717 | 97 |
| Genossenschaft | 41 789 | 33 |
| Sa. Sa. | 106 507 | 30 |

## Zusammenstellung der Unfälle des Jahres 1896.

| Section | Durchschnittliche Zahl der versicherten Personen | Verletzte Personen, für welche im Laufe des Rechnungsjahres Entschädigungen festgestellt worden sind | | | | | | Zahl aller Verletzten, für welche im Laufe des Rechnungsjahres Unfallanzeigen erstattet sind | Auf 1000 vers. Pers. kommen Verletzte |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Zahl der Verletzten | Auf 1000 versicherte Personen kommen Verletzte | Folgen der Verletzungen | | | | | |
| | | | | Tod | Dauernde Erwerbsunfähigkeit theilweise | Dauernde Erwerbsunfähigkeit völlige | Vorübergehende Erwerbsunfähigkeit | | |
| I Essen . . . | 18438 | 121 | 7 | 17 | 88 | — | 16 | 2545 | 138 |
| II Oberhausen | 21726 | 231 | 11 | 28 | 102 | — | 101 | 4962 | 230 |
| III Düsseldorf. | 8496 | 78 | 9 | 6 | 64 | 1 | 7 | 1406 | 165 |
| IV Coblenz . . | 6001 | 43 | 7 | 2 | 22 | 2 | 17 | 871 | 145 |
| V Aachen . . | 5318 | 62 | 12 | 9 | 36 | 1 | 16 | 538 | 100 |
| VI Dortmund . | 18027 | 275 | 15 | 23 | 169 | 5 | 78 | 3168 | 176 |
| VII Bochum . . | 13485 | 140 | 10 | 10 | 102 | — | 28 | 2815 | 208 |
| VIII Hagen . . | 7336 | 65 | 9 | 6 | 46 | 4 | 9 | 485 | 66 |
| IX Siegen . . | 4824 | 35 | 7 | 2 | 17 | — | 16 | 285 | 60 |
| Sa. | 103651 | 1050 | 10 | 103 | 646 | 13 | 288 | 17075 | 165 |

* Eine Zusammenstellung der Ergebnisse der übrigen deutschen Eisen- und Stahlberufsgenossenschaften wird später von uns veröffentlicht werden. *Die Redaction.*

## Uebersicht über die genossenschaftliche Verwaltung vom 1. October 1885 ab.

| Rechnungsjahr | Zahl der durchschnittlich versicherten Arbeiter | Anrechnungsfähige Löhne | | | Verwaltungskosten der Genossenschaft und der Sectionen | | | | Betrag der Umlage | | | | Betrag der gezahlten Unfallentschädigung | | | | Zahl der Unfälle | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ℳ | ₰ | mithin pro Kopf ℳ ₰ | ℳ | ₰ | mithin pro Kopf ℳ ₰ | mithin pro 1000 ℳ Lohn ℳ ₰ | ℳ | ₰ | mithin pro Kopf ℳ ₰ | mithin pro 1000 ℳ Lohn ℳ ₰ | ℳ | ₰ | mithin pro Kopf ℳ ₰ | mithin pro 1000 ℳ Lohn ℳ ₰ | | mithin pro 1000 Arbeiter |
| 1885 | — | 16851342 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1886 | 70313 | 66989882 | 79 | 952,74 | 43735 | 02 | 0,50 | 0,52 | 353875 | 51 | 5,03 | 4,25 | 67118 | 98 | 0,95 | 0,80 | 368 | 5 |
| 1887 | 74179 | 72101410 | 79 | 971,99 | 35014 | 65 | 0,47 | 0,49 | 716381 | 63 | 9,66 | 9,94 | 226347 | 09 | 3,05 | 3,14 | 536 | 7 |
| 1888 | 79678 | 78545918 | 69 | 985,79 | 48631 | 90 | 0,61 | 0,62 | 1046155 | 31 | 13,13 | 13,32 | 386429 | 33 | 4,85 | 4,92 | 711 | 9 |
| 1889 | 84828 | 86940348 | 53 | 1024,90 | 60519 | 25 | 0,71 | 0,77 | 1097061 | 94 | 12,93 | 12,62 | 513584 | 14 | 6,06 | 5,91 | 786 | 9 |
| 1890 | 87537 | 91860799 | 83 | 1051,03 | 66361 | 21 | 0,76 | 0,72 | 1193218 | 21 | 13,63 | 12,99 | 616110 | 38 | 7,04 | 6,71 | 792 | 9 |
| 1891 | 88710 | 95645323 | 82 | 1079,31 | 72409 | 72 | 0,82 | 0,76 | 1269936 | 60 | 14,32 | 13,27 | 747830 | 81 | 8,43 | 7,82 | 886 | 10 |
| 1892 | 89458 | 95661224 | 92 | 1069,34 | 78945 | 62 | 0,88 | 0,83 | 1394938 | 67 | 15,59 | 14,58 | 871128 | 70 | 9,74 | 9,11 | 880 | 10 |
| 1893 | 89606 | 95361486 | 29 | 1064,23 | 85094 | 40 | 0,95 | 0,89 | 1443909 | 93 | 16,11 | 15,14 | 965091 | 66 | 10,77 | 10,12 | 882 | 10 |
| 1894 | 91887 | 98579611 | 51 | 1073,00 | 93391 | 16 | 1,02 | 0,95 | 1534367 | 85 | 16,70 | 15,56 | 1104366 | 69 | 12,13 | 11,20 | 905 | 10 |
| 1895 | 92963 | 100399229 | 63 | 1080,00 | 97678 | 28 | 1,05 | 0,97 | 1541884 | 61 | 16,58 | 15,35 | 1187223 | 70 | 12,71 | 11,82 | 883 | 9,5 |
| 1896 | 103651 | 115161420 | 51 | 1111,— | 106134 | 10 | 1,03 | 0,93 | 1542586 | 71 | 14,90 | 13,42 | 1304092 | 85 | 12,60 | 11,33 | 1050 | 10 |

## Schiedsgerichte.

| Section | Zahl der Berufungsklagen | | | Die Berufung gegen den Feststellungsbescheid des Sectionsvorstandes wurde | | | | Summa der erledigten Berufungsfälle | Es schweben | Betrag der Schiedsgerichtskosten | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | aus 1895 | in 1896 hinzugetreten | zusammen | zu Gunsten des Klägers abgeändert | zurückgewiesen | zurückgenommen | durch Vergleich erledigt | | | ℳ | ₰ |
| I Essen | 14 | 27 | 41 | 12 | 20 | 1 | — | 33 | 8 | 600 | 63 |
| II Oberhausen | 6 | 164 | 170 | 48 | 89 | 9 | 15 | 161 | 9 | 2073 | 13 |
| III Düsseldorf | 4 | 47 | 51 | 11 | 28 | 2 | 4 | 45 | 6 | 524 | 39 |
| IV Coblenz | 7 | 24 | 31 | 2 | 16 | — | 3 | 21 | 10 | 524 | 17 |
| V Aachen | 1 | 40 | 41 | 11 | 14 | 1 | 13 | 39 | 2 | 756 | 49 |
| VI Dortmund | 38 | 147 | 185 | 24 | 142 | 4 | — | 170 | 15 | 2257 | 88 |
| VII Bochum | 14 | 98 | 112 | 12 | 81 | 2 | 1 | 96 | 16 | 1384 | 80 |
| VIII Hagen | 11 | 37 | 48 | 14 | 23 | 2 | — | 39 | 9 | 1075 | 71 |
| IX Siegen | 1 | 22 | 23 | 6 | 13 | — | 2 | 21 | 2 | 417 | 94 |
| Sa. | 96 | 606 | 702 | 140 | 426 | 21 | 38 | 625 | 77 | 9615 | 14 |

Der Bericht des Beauftragten lautet:

„Die Zahl der Besuche auf den zur Genossenschaft gehörigen Werken, über welche dem Genossenschafts-Vorstande stets besonderer Bericht erstattet ist, beträgt 258

Ueber das Verhalten der Betriebsunternehmer und deren Vertreter gegen die Bestimmungen der Unfall-Verhütungs-Vorschriften kann ich früher Gesagtes nur bestätigen.

Es herrscht allgemein der beste Wille, den gegebenen Vorschriften Folge zu leisten, und würden wohl Erfolge erzielt werden, wenn auch bei den Arbeitnehmern der gleich gute Wille vorhanden wäre. Leider ist davon wenig zu bemerken.

Entschädigungspflichtige Unfälle sind 1050 gegen 883 im Jahre 1895 zu verzeichnen. Es entfallen demnach bei einer Arbeiterzahl von 103651 auf 1000 Arbeiter 10,13 entschädigungspflichtige Unfälle gegen 9,5 im Jahre 1895.

Diese bedauerliche Vermehrung ist nur auf die lebhafte Beschäftigung der Werke, die dadurch bedingte Einstellung ungeübter Arbeiter und den steigenden Wechsel der Arbeiter zurückzuführen.

Nachstehende Tabelle giebt ein Bild des in den Sectionen stattfindenden Arbeiterwechsels:

Tabelle I.

| Section | Ueberhaupt beschäftigte Arbeiter | Durchschnittlich beschäftigte Arbeiter | Ständige Arbeiter pro 100 | Wechsel der Arbeiter pro 100 |
|---|---|---|---|---|
| I Essen | 26864 | 18438 | 68,6 | 31,4 |
| II Oberhausen | 41160 | 21726 | 52,78 | 47,22 |
| III Düsseldorf | 14754 | 8496 | 57,6 | 42,4 |
| IV Coblenz | 10189 | 6001 | 58,8 | 41,2 |
| V Aachen | 8976 | 5318 | 59,2 | 40,8 |
| VI Dortmund | 31524 | 18027 | 57,2 | 42,8 |
| VII Bochum | 25684 | 18485 | 52,5 | 47,5 |
| VIII Hagen | 11651 | 7336 | 63,00 | 37,00 |
| IX Siegen | 7498 | 4824 | 64,3 | 35,70 |
| Durchschnitt | 178300 | 103651 | 58,0 | 42,0 |

Von welch grofsem Einfluss der Arbeiterwechsel und Einstellung neuer Arbeiter auf die Unfallzahlen ist, zeigt die nun folgende

Tabelle II.

| Section | Zahl der Unfälle | Zeit der Beschäftigung auf dem Werke bis zum Unfall | | | | | | Zeit der Beschäftigung mit der gefahrbringenden Arbeit bis zum Unfall | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1. Jahr | 2. Jahr | 3. Jahr | 4. Jahr | 5. Jahr | 6. und darüber | 1. Jahr | 2. Jahr | 3. Jahr | 4. Jahr | 5. Jahr | 6. und darüber |
| I Essen . . . | 121 | 35 29 % | 7 | 5 | 4 | 6 | 64 | 54 44,6 % | 6 | 11 | 6 | 5 | 39 |
| II Oberhausen | 231 | 108 46,7 „ | 26 | 14 | 14 | 15 | 54 | 144 53,7 „ | 24 | 14 | 14 | 15 | 40 |
| III Düsseldorf | 78 | 28 36 „ | 5 | 6 | 7 | 8 | 24 | 35 45 „ | 4 | 3 | 6 | 8 | 22 |
| IV Coblenz . . | 43 | 19 44 „ | 6 | 2 | 1 | 2 | 13 | 22 51,2 „ | 5 | — | 2 | 2 | 12 |
| V Aachen . . | 62 | 16 29 „ | 11 | — | 6 | 2 | 25 | 23 37 „ | 9 | 1 | 8 | 1 | 20 |
| VI Dortmund . | 275 | 110 40 „ | 39 | 22 | 10 | 15 | 79 | 122 44,4 „ | 35 | 19 | 11 | 15 | 73 |
| VII Bochum . . | 140 | 57 40,7 „ | 14 | 6 | 10 | 5 | 43 | 80 57 „ | 9 | 5 | 9 | 4 | 33 |
| VIII Hagen . . . | 65 | 18 27,7 „ | 12 | 7 | 3 | 3 | 22 | 27 41,5 „ | 8 | 8 | 4 | 2 | 16 |
| IX Siegen . . . | 35 | 10 28,6 „ | 1 | 5 | 2 | 1 | 16 | 13 37 „ | 1 | 6 | 3 | — | 12 |
| Durchschnitt | 1050 | 403 38,4 % | 121 | 67 | 57 | 57 | 345 | 500 47,6 % | 101 | 67 | 63 | 52 | 26 |

Aus dieser Tabelle ist auch zu ersehen, dafs die gröfsere Gefahr nicht nur durch die Einstellung neuer Arbeiter, sondern auch durch die Uebertragung verschiedener Arbeitsthätigkeiten an schon länger auf den Werken beschäftigte Arbeiter wächst.

Bei allen Sectionen ist die Zahl der verletzten Personen im ersten Jahre ihrer Beschäftigung auf den Werken geringer als die Zahl der im ersten Jahre mit der unfallbringenden Arbeit beschäftigt gewesenen Personen.

Der Vergleich der Tabellen I und II ergiebt, dafs diejenigen Sectionen, in denen der höchste Arbeiterwechsel stattgefunden hat, auch den höchsten Procentsatz Unfälle im ersten Jahre der Beschäftigung aufzuweisen haben.

Von welchem Einflufs der Arbeiterwechsel ist, ergiebt ein Vergleich der Verhältnisse in der Sect. IV.

Von den 43 entschädigungspflichtigen Unfällen in der Section IV entfallen 33 Fälle, also 76,7 %, auf die 10 Werke in Köln und Umgegend, und von diesen 33 Fällen: 20, oder 60,6 %, auf das erste Jahr der Beschäftigung.

Die Arbeiterbewegung war in Köln: 5568 überhaupt beschäftigte Arbeiter: 2718 = 48,8 % durchschnittlich beschäftigte Arbeiter. Im übrigen Bezirk der Section IV: 4621 überhaupt beschäftigte Arbeiter: 3283 = 71 % durchschnittlich beschäftigte Arbeiter.

Im Kölner Bezirke kommen 12,1 Verletzte und im übrigen Bezirke der Section 3,05 Verletzte auf 1000 Arbeiter. Zu beachten ist, dafs die ausschlaggebenden Betriebe der Section alle in der gleichen Gefahrenklasse sind.

Die Vermehrung der Unfälle im Jahre 1896 ist keineswegs auf fehlende Schutzvorrichtungen zurückzuführen, dagegen auf Unachtsamkeit der versicherten Personen und auf die Nichtbeachtung der Vorschriften über das Verhalten im Betriebe.

Ganz besonders mufs ich die Unachtsamkeit im Rangirdienste und das Laufen zwischen den in Bewegung befindlichen Eisenbahnwaggons hervorheben, durch welche eine ganze Anzahl Todesfälle und schwere Verletzungen entstanden sind. Ferner finden eine Unzahl kleinerer Verletzungen im Betriebe der Schmalspurbahnen und im Hochofenbetriebe dadurch statt, dafs sich die Koks- und Erzfahrer gegenseitig mit den Wagen stofsen oder Finger und Füfse quetschen.

Bei etwas mehr Aufmerksamkeit könnten solche Unfälle vermieden werden.

Neu angelieferte Maschinen aller Art müssen vielfach noch von dem Empfänger mit den nöthigen Schutzvorrichtungen versehen werden, wodurch manche Maschine an ihrem Aussehen leidet. Schon in meinem Berichte für das Jahr 1890 habe ich hervorgehoben, die Genossenschaftsmitglieder möchten bei jeder Maschinenbestellung die Lieferung der vorgeschriebenen Schutzvorrichtungen mit bedingen, damit diese bei Inbetriebnahme sogleich vorhanden sind. Es geschieht dies noch nicht in ausreichendem Mafse und deshalb haben sich auch noch nicht alle Maschinenlieferanten an den Gedanken gewöhnt, dafs die Schutzvorrichtung nunmehr ein nothwendiger Bestandtheil einer Maschine ist, welcher ohne besondere Erwähnung mitzuliefern ist.

Verschiedene Unfälle ereigneten sich durch Explosion von Schwungrädern an Walzenzugmaschinen. In allen Fällen explodirten Schwungräder mit gufseisernen Armen. Es dürfte sich deshalb empfehlen, bei Neuanlagen von Walzenzugmaschinen mit directem Angriff nur Schwungräder mit schmiedeisernen Armen zu verwenden.

Die Schutzbrillenfrage ist im Jahre 1896 in allen Genossenschaften lebhaft behandelt worden. In früheren Berichten habe ich diese Frage des öfteren behandelt und derselben stets meine Aufmerksamkeit gewidmet. Eine neue Schutzbrille mit beweglichen Seitenschildern ist im Berichtsjahre nach meinen Angaben von Herrn C. G. Lappe in Essen angefertigt worden. Es wird zwar kaum gelingen, eine Schutzbrille herzustellen, welche von den Arbeitern gern getragen wird, es ist aber anzustreben, Brillen einzuführen, welche bequem sitzen und doch das Auge nach allen Seiten schützen. Meine Schutzbrille mit beweglichen Seitenschildern

besitzt diese Eigenschaften und wird vielfach den bis jetzt zur Verfügung stehenden Schutzbrillen vorgezogen.

Das Bestreben, das Glas, welches nicht zu dünn sein darf und welches deshalb der Schutzbrille ein verhältnifsmäßig hohes Gewicht giebt, durch andere durchsichtige Stoffe zu ersetzen, ist bis jetzt gescheitert. Auch die im Laufe des Jahres 1896 so sehr empfohlene und in den Handel gebrachte Dr. Thomallasche Schutzbrille hat sich in den diesseitigen Betrieben absolut nicht bewährt. Bei dieser Brille besteht der Ersatz für Glas aus Gelatoid, durch Formalin gehärtete Gelatine. Versuche mit diesen Schutzbrillen ergeben, dafs beim Aufspritzen kleiner Funken die Gelatoidmasse zusammenschrumpft, undurchsichtig wird und aus der Fassung herausfällt, beim Auffliegen von Eisenspänen die Masse zerspringt, bei kurzem Gebrauch und mehrmaligem Putzen die Masse undurchsichtig und in feuchten Räumen ganz weich wird. Die Gelatoidmasse ist nach diesen Versuchen ganz unbrauchbar."

# Der neue amerikanische Zolltarif.

Unter dem Titel „Ein Gesetz zur Beschaffung von Einkünften für die Regierung und zur Ermuthigung der Industrieen in den Vereinigten Staaten" ist der neue amerikanische Zolltarif nunmehr in Kraft getreten, nachdem ihn der Präsident Mc Kinley am 24. Juli Nachmittags 4 Uhr 5 Min. in der Fassung unterzeichnet hat, die das Conferenzcomité beider Häuser des Congresses vereinbart hatte und die vom Repräsentantenhause am 20. Juli mit 185 gegen 118 und vom Senat am 24. Juli mit 40 gegen 30 Stimmen angenommen worden war. Für die Eisen- und Stahlindustrie sind nachfolgende Positionen des Tarifs von Interesse.

### Abtheilung C. Metalle und Metallfabricate.

Eisenerz, einschliefslich manganhaltiges Eisenerz, sowie Abfälle oder Rückstände gerösteter Kiese, 40 Cents f. d. Tonne, vorbehaltlich, dafs bei Erhebung des Zolles auf solche Erze kein Abzug vom Gewichte des Erzes à Conto der in denselben enthaltenen Feuchtigkeit, mag sie chemisch gebunden oder physikalisch beigemischt sein, gemacht werden soll; basische Schlacken, gemahlen oder nicht, 1 $ f. d. Tonne.

Eisen in Masseln, Ballasteisen, Spiegeleisen, Ferromangan, Ferrosilicium, Schmied- und Gufseisenschrott und Stahlschrott 4 $ f. d. Tonne; aber nichts soll als Brucheisen oder Bruchstahl bezeichnet werden, ausgenommen Abfall- oder Ausschufseisen oder -Stahl, nur zur Wiederfabrication geeignet.

Stabeisen oder Quadrateisen, gewalzt oder gehämmert, einschliefslich Flacheisen nicht schmäler als ein Zoll und nicht weniger als $^3/_8$ Zoll dick, und Rundeisen nicht weniger als $^3/_{16}$ Zoll im Durchmesser, 0,6 Cent f. d. Pfund.

Rundeisen in Ringen oder Stangen von weniger als $^7/_{16}$ Zoll Durchmesser und gewalztes Stab- oder Formeisen, in diesem Gesetz nicht besonders vorgesehen, 0,8 Cent f. d. Pfund; es ist vorgesehen, dafs alles Eisen in Kolben, Rohschienen, Luppen oder anderen Formen, die weniger vollendet sind als Eisen in Stäben und mehr veredelt als Roheisen, ausgenommen Gufsstücke, einem Zoll von 0,5 Cent f. d. Pfund unterworfen werden soll; es ist ferner vorgesehen, dafs alle Eisenstäbe, Rohschienen, Knüppel oder Gröfsen oder Formen irgend welcher Art, bei deren Herstellung Holzkohle als Brennstoff verwendet worden ist, einem Zoll von 12 $ f. d. Tonne unterworfen werden sollen.

Deckenbalken, Träger, Querbalken, Winkel-, U-Eisen, U-Eisen für den Waggonbau, I-Eisen-Säulen und Ständer oder Theile oder Abschnitte von Säulen und Ständern, Decken- oder Wulstträger und Constructionsformen nebst allen anderen Bauformen aus Eisen oder Stahl, ob glatt oder durchlocht oder zum Gebrauch vorgerichtet, 0,5 Cent f. d. Pfund.

Kessel- oder andere Bleche aus Eisen oder Stahl, ausgenommen Tiegelstahlbleche und Sägebleche, die nachstehend vorgesehen sind, nicht dünner als Nr. 10 Drahtlehre, beschnitten oder unbeschnitten, und Rohrschienen aus Eisen oder Stahl, beschnitten oder in Kalibern gewalzt, werth 1 Cent f. d. Pfund oder weniger, 0,5 Cent f. d. Pfund; werth über 1 Cent und nicht über 2 Cents f. d. Pfund, 0,6 Cent f. d. Pfund; werth über 2 Cents und nicht über 4 Cent f. d. Pfund, 1 Cent f. d. Pfund; werth über 4 Cents f. d. Pfund, 25 % des Werths; es ist vorgesehen, dafs alle Bleche und Platten aus Eisen oder Stahl, dünner als Nr. 10 der Drahtlehre, Zoll zahlen sollen wie Eisen- oder Stahlbleche.

Eisen- oder Stahlanker oder Theile davon, $1^1/_2$ Cent f. d. Pfund, Schmiedstücke aus Eisen oder Stahl oder aus Eisen und Stahl zusammen, gleichviel in welcher Form oder in welchem Grade der Verarbeitung, nicht besonders in diesem Gesetze aufgeführt, 35 % vom Werthe; Antifrictionskugeln aus Schmiedeisen oder aus Stahl geschmiedet oder aus Eisen und Stahl zusammen, 45 % vom Werthe.

Reifen-, Band- oder Rollencisen oder Stahl, nicht anderweitig in diesem Gesetze aufgeführt,

wenn 3 Cents f. d. Pfund oder weniger werth, 8 Zoll oder weniger breit und weniger als $^3/_8$ Zoll dick und nicht dünner als Nr. 10 Drahtlehre, 0,5 Cent f. d. Pfund; dünner als Nr. 10 Drahtlehre, aber nicht dünner als Nr. 20, 0,6 Cent f. d. Pfund; dünner als Nr. 20 Drahtlehre, 0,8 Cent f. d. Pfund; vorbehaltlich, dafs eiserne oder stählerne Fafsreifen und Reifen- oder Bandeisen oder Reifen- oder Bandstahl, nach aufsen oder innen erweitert, oder gelocht mit oder ohne Schnallen (Buckeln) oder Verschlüssen 0,1 Cent f. d. Pfund mehr Zoll entrichten sollen, als auf das Reifen- oder Bandeisen oder Stahl, aus welchem sie hergestellt, zu entrichten ist; Band- oder Streifenstahl, nicht gehärtet, zur Herstellung von Bandsägen geeignet, 3 Cents f. d. Pfund und 20 % vom Werth; wenn gehärtet, oder gehärtet und polirt, 6 Cents f. d. Pfund und 20 % vom Werth.

Eiserne oder stählerne Reifen oder Bänder, in Längen geschnitten, ganz oder zum Theil zu Reifen oder Bändern verarbeitet, mit Farbe oder irgend einem anderen Präparate überzogen oder nicht, mit oder ohne Schnallen oder Haspen, zum Binden von Baumwollballen oder irgend einer anderen Waare 0,5 Cent f. d. Pfund.

Eiserne oder stählerne und theilweise aus Stahl bestehende Unterlagen für Eisenbahnschienen, T-Schienen und gelochte flache Eisen- oder Stahlschienen, $^7/_{20}$ Cent f. d. Pfund; Schienenlaschen oder Verbindungsstangen aus Eisen oder Stahl, 0,4 Cent f. d. Pfund.

Eisen- oder Stahlblech, gewöhnliches oder schwarzes, gleichviel von welchen Dimensionen, sowie Rohrschienen aus Eisen oder Stahl, 3 Cents f. d. Pfund oder weniger werth, wenn dünner als Nr. 10 und nicht dünner als Nr. 20 Drahtlehre, 0,7 Cent f. d. Pfund; wenn dünner als Nr. 20 und nicht dünner als Nr. 25 Drahtlehre, 0,8 Cent f. d. Pfund; wenn dünner als Nr. 25, aber nicht dünner als Nr. 32 Drahtlehre, 1,1 Cent f. d. Pfund; wenn dünner als Nr. 32 Drahtlehre 1,2 Cent f. d. Pfund; gewellt oder gekrimpt, 1,1 Cent f. d. Pfund, es ist vorgesehen, dafs alles gewöhnliche oder schwarze Eisen- oder Stahlblech, nicht dünner als Nr. 10 Drahtlehre, als Eisen- oder Stahlplatten verzollt wird.

Alles Eisen- oder Stahlblech oder Eisen- und Stahlplatten, sowie alles Reifen-, Band- oder Rolleneisen oder Stahl, ausgenommen was commerziell als Weifsblech, Mattblech und ganz dünnes Weifsblech (Taggers) bekannt ist und anderweitig in diesem Gesetze aufgeführt ist, wenn verzinkt oder mit Zink, oder anderen Metallen, oder mit irgend einer Legirung dieser Metalle überzogen, 0,2 Cent f. d. Pfund mehr Zoll, als wenn dasselbe nicht so verzinkt oder überzogen wäre.

Eisen- oder Stahlblech, polirt, gerichtet oder dressirt, unter irgend welcher Bezeichnung, 2 Cent f. d. Pfund; vorbehaltlich, dafs Platten oder Bleche oder Taggers aus Eisen oder Stahl, wie immer die Bezeichnung sein mag, anders als polirt, gerichtet oder dressirt, wie hierin vorgesehen, welche mittels Säure oder mittels irgend eines anderen Materials oder Verfahrens gebeizt oder gereinigt worden sind, oder welche kalt gewalzt, nur dressirt, aber nicht polirt worden sind, 0,2 Cent f. d. Pfund mehr Zoll entrichten sollen als die correspondirenden Sorten von gewöhnlichem oder Schwarzblech aus Eisen oder Stahl.

Bleche, Platten oder „Taggers“ aus Eisen oder Stahl, mit Zinn oder Blei oder einer Mischung derselben, oder deren Bestandtheil eines dieser Metalle ist, durch Eintauchen oder ein anderes Verfahren überzogen, und im Handel unter dem Namen Weifsblech, Mattblech oder „Taggers“ bekannt, $1^1/_2$ Cent f. d. Pfund.

Stahlblöcke, vorgewalzte Blöcke, Rohschienen und Kolben, nach was immer für einem Verfahren hergestellt; überschmiedete Blöcke od. Schrötlinge; Knüppel und Riegel und zugespitzte oder abgeschrägte Stäbe; Wellen, gepreſste, geschnittene oder gestanzte Formen; Sägeblätter, ganz oder zum Theil bearbeitet; gehämmerter Guſs oder in Gesenken geschmiedeter Stahl; Gewehrlaufformen nicht in Stäben; Legirungen als Ersatz für Stahl in der Fabrication von Werkzeugen; alle Arten und Formen von Stahlgüssen in Formen aus trockenem Sand, Lehm oder Coquillen gegossen; Bleche, Platten und Stahl die in dieser Verordnung nicht besonders vorgesehen sind und Stahl in allen Formen und Gestalten nicht besonders in dieser Verordnung vorgesehen; alles über 1 Cent f. d. Pfund oder weniger werth, 0,3 Cent f. d. Pfund; über 1 Cent und nicht über 1,4 Cent f. d. Pfund werth, 0,4 Cent f. d. Pfund; über 1,4 Cent und nicht über 1,8 Cent werth, 0,6 Cent f. d. Pfund; über 1,8 Cent und nicht über 2,2 Cents f. d. Pfund werth, 0,7 Cent f. d Pfund; über 2,2 Cents und nicht über 3 Cents f. d. Pfund werth, 0,9 Cent f. d. Pfund; über 3 Cents f. d. Pfund und nicht über 4 Cents f. d. Pfund werth, 1,2 Cent f. d Pfund; über 4 Cents und nicht über 7 Cents f. d. Pfund werth, 1,3 Cent f. d. Pfund; über 7 Cents und nicht über 10 Cents f. d. Pfund werth, 2 Cents f. d. Pfund; über 10 Cents und nicht über 13 Cents f. d. Pfund werth, 2,4 Cents f. d. Pfund; über 13 Cents und nicht über 16 Cents f. d. Pfund werth, 2,8 Cents f. d. Pfund; über 16 Cents f. d. Pfund werth, 4,7 Cents f. d. Pfund.

Drahtstangen, Nieten, Schrauben, Umzäunungs- und andere Eisen- oder Stahldrahtstäbe, ob rund, oval, flach, quadratisch oder in irgend einer anderen Form und Nageleisen in Rollen oder anders, 4 Cents oder weniger f. d. Pfund werth, 0,4 Cent f. d. Pfund; über 4 Cents f. d. Pfund werth, $^3/_4$ Cent f. d. Pfund; es ist vorgesehen, dafs alle Stäbe aus Rundeisen oder Stahl, schwächer als Nr. 6 der Drahtlehre als Draht klassirt und steuerpflichtig sein soll, vorbehaltlich ferner, dafs alle Eisen- oder Stahldrahtstäbe, welche gehärtet oder anders behandelt oder theilweise bearbeitet sind, einen Zuschlagszoll von $^1/_2$ Cent f. d. Pfund entrichten sollen.

Rundeisen oder Stahldraht, nicht schwächer als Nr. 13 der Drahtlehre, $1^1/_4$ Cent f. d. Pfund: schwächer als Nr. 13 Drahtlehre und nicht schwächer als Nr. 16 Drahtlehre, $1^1/_2$ Cent f. d. Pfund; dünner als Nr. 16 Drahtlehre, 2 Cents f. d. Pfund; vorbehaltlich, dafs aller vorbenannter Draht, welcher mehr als 4 Cents f. d. Pfund werth ist, 40 % vom Werth bezahlen soll.

In diesem Gesetz nicht speciell aufgeführter Eisen-, Stahl- oder anderer Draht, einschliefslich desjenigen, der im Handelsverkehr als Hutdraht, Bonnetdraht, Krinolindraht, Corsettdraht, Nadel-, Klavier-, Wanduhren- und Taschenuhrendraht bekannt ist, gleichviel ob flach oder anders, und Corsetthaken, Stahl für Corsetts und Leibchen und Stahlblech in Streifen von 25/1000 Zoll Dicke oder weniger, irgend einer der vorbenannten Artikel, gleichviel ob nicht überzogen oder überzogen mit Baumwolle, Seide, Metall oder mit anderem Material, mehr als 4 Cents f. d. Pfund werth, 45 % vom Werth; vorbehaltlich, dafs aus Eisen-, Stahl-, Messing- oder Kupferdraht hergestellte Artikel denselben Zoll entrichten sollen, welcher von dem bei der Herstellung solcher Artikel benutzten Draht erhoben werden würde, sowie ein Zuschlagszoll von $1^1/_4$ Cent f. d. Pfund. Ausgenommen Drahtseile, welche den Maximalsatz zu zahlen haben, der auf dem Draht liegt, woraus sie hergestellt sind, und einen Zuschlag von 1 Cent f. d. Pfund, und auf mit Zink, Zinn oder irgend einem anderen Metall überzogenen Eisen- oder Stahldraht aufser der auf dem Drahte ruhenden Zollrate noch weitere 2/10 Cents f. d. Pfund.

### Allgemeine Bestimmungen.

Kein Abzug oder Reduction des Zolles soll für einen theilweisen Verlust oder Schaden infolge von Rost, oder Entfärbung für Eisen oder Stahl irgend welcher Art, oder theilweise aus Eisen oder Stahl hergestellte Artikel oder Eisen- oder Stahlfabricate bewilligt werden.

Alles aus Eisen oder aus dessen Erzen erzeugte Metall, gegossen und hämmerbar, gleichviel welcher Art oder Form, ohne Rücksicht auf den darin enthaltenen Procentsatz von Kohlenstoff sowie darauf, ob erzeugt mittels Cementirung oder Convertirung, oder durch Gufs, oder aus Eisen und dessen Erzen durch den Tiegel-, Bessemer-, Clapp-Griffith-, pneumatischen-, Thomas-Gilchrist-, basischen-, Siemens-Martinprocefs, oder durch etwas dem Gleiches, oder durch Combination zweier oder mehrerer dieser Processe, oder durch ein Schmelz- oder anderes Verfahren, welches aus Eisen und dessen Erzen ein in seiner Structur entweder körniges oder faseriges Metall liefert, das gegossen und hämmerbar ist, mit Ausnahme dessen, was als schmiedbarer Gufs bekannt ist, soll als Stahl klassificirt und als solcher bezeichnet werden.

Kein hierin nicht speciell aufgeführter Artikel, gänzlich oder theilweise hergestellt aus Weifsblech, Mattblech, oder aus Eisenblech, eisernen Platten, Reifen-, Band- oder Rolleneisen oder Stahl, wie hierin vorgesehen, und kein Artikel, dessen Hauptbestandtheil dem Hauptwerthe nach Weifsblech, Mattblech, Eisenblech, Eisenplatten, Reifen-, Band- oder Rolleneisen oder Stahl ist, soll eine niedrigere Zollrate entrichten, als auf dem Weifsblech, Mattblech, Eisenblech, Eisenplatten, Reifen-, Band- oder Rolleneisen oder Stahl ruht, aus welchen die betreffenden Artikel gefertigt sind, oder deren Hauptbestandtheile sie dem Werthe nach bilden.

Auf alle Eisen- oder Stahlstäbe oder Stangen, gleichviel welcher Form und welchen Querschnitts, die kaltgewalzt, kaltgezogen, kaltgehämmert oder oder in irgend einer Weise polirt sind und zwar in Verbindung mit dem gewöhnlichen Procefs des Heifswalzens oder Heifshämmerns, soll aufser den in diesem Gesetz vorgeschriebenen Raten für alle heifsgewalzten Stangen und Stäbe irgend welcher Art und Form ein Zuschlagszoll von $^1/_4$ Cent f. d. Pfund entrichtet werden; auf Stabeisen von was immer für einem Querschnitt oder Form und auf alles Streifeneisen, Platten oder Blech aus Eisen oder Stahl, gleichviel welcher Form, anders als polirtes, geblendetes oder geglättetes Eisen- oder Stahlblech, vorher hierin aufgeführt, welches durch irgend ein Verfahren des Kaltwalzens, Kalthämmerns, Blauanlaufenlassens, Glättens, Härtens oder Polirens eine bessere Politur erhält, als durch Kaltwalzen und nur Glätten, wie hierin vorher vorgesehen, erreicht werden kann, soll aufser den vorher in diesem Gesetz für Platten, Streifen oder Bleche oder Schwarzblech angeführten Raten ein Zuschlagszoll von 1 Cent f. d. Pfund erhoben werden; auf stählerne Kreissägenplatten soll aufser dem in diesem Gesetz für stählerne Sägeplatten vorgeschriebenen Zoll noch ein solcher von $^1/_2$ Cent f. d. Pfund erhoben werden.

Eiserne, stählerne oder aus einer Combination beider Metalle bestehende Ambosse, gleichviel durch welchen Procefs hergestellt, ohne Rücksicht auf das Stadium ihrer Vollendung $1^3/_4$ Cents f. d. Pfund.

Achsen, oder deren Theile, Achsstangen, vorgeschmiedete Achsen oder geschmiedete Achsenstücke, gleichviel ob aus Eisen oder Stahl und ohne Rücksicht auf das Stadium ihrer Herstellung, wenn nicht mehr als 6 Cents f. d. Pfund werth, 1 Cent f. d. Pfund; vorbehaltlich, dafs in eisernen oder stählernen Rädern odern Theilen von solchen befindliche importirte eiserne oder stählerne Achsen zu derselben Rate verzollt werden sollen, wie die betreffenden Räder, in welchen sie eingepafst sind.

Eiserne oder stählerne Hämmer für Grobschmiede, Werkzeuge zum Bahnbau, Keile und Brecheisen $1^1/_2$ Cent f. d. Pfund.

Eiserne oder stählerne Bolzen mit oder ohne Gewinde oder Schraubenmutter oder Bolzenformen, sowie fertiggestellte Thürangeln oder Thürangelplatten, $1^1/_2$ Cent f. d. Pfund.

Kardenstoff aus gehärtetem Stahldraht, 45 Cents f. d. Quadratfuſs; alle anderen 20 Cents f. d. Quadratfuſs.

Gufseiserne Röhren jeder Art, 0,4 Cent f. d. Pfund; nicht speciell aufgeführte gufseiserne Röhren, 30 bis 35 % vom Werth.

Gufseiserne Gefäſse, Platten, Ofenplatten, Bratblöcke, Bügeleisen, Bügeleisen für Schneider und Hutmacher und alle Eisengufsartikel, anderweitig nicht speciell aufgeführt, 0,8 Cent f. d. Pfund.

Hämmerbare Eisengufsartikel, anderweitig nicht speciell aufgeführt, 0,9 Cent f. d. Pfund.

Gufseiserne Hohlwaaren, überzogen, glasirt oder verzinnt, 2 Cents f. d. Pfund.

Ketten aller Art aus Eisen oder Stahl, nicht weniger als $^3/_4$ Zoll im Durchmesser, $1^1/_4$ Cent f. d. Pfund; weniger als $^3/_4$ Zoll aber nicht weniger als $^3/_8$ Zoll im Durchmesser, $1^3/_8$ Cent f. d. Pfund; weniger als $^3/_8$ Zoll aber nicht weniger als 5/16 Zoll, $1^7/_8$ Cent; weniger als 5/16 Zoll, 3 Cents f. d. Pfund; aber keine Kette irgend welcher Art soll einer niedrigeren Zollrate als 45 % vom Werth unterliegen.

Uebergreifend, mit einer Naht zusammengeschweifste oder gliederartig zusammengeschweifste eiserne oder stählerne Dampfkesselröhren aller Art, nicht dünner als Nr. 16 Drahtlehre, 2 Cents f. d. Pfund, geschweifste cylindrische Schmelzöfen aus Metallplatten, $2^1/_2$ Cents f. d. Pfund; alle anderen Eisen- oder Stahlröhren, fertiggestellt oder nicht, nicht speciell in diesem Gesetz aufgeführt, 35 % vom Werth.

Feder- oder Taschenmesser, Einschlagmesser, Gartenmesser und Oculirmesser aller Arten, oder Theile derselben, und Radir- oder Fingernagelmesser oder Theile davon, gänzlich oder theilweise fertiggestellt, wenn nicht mehr als 40 Cents f. d. Dutzend werth, 40 % vom Werth; wenn mehr als 40, aber nicht mehr als 50 Cents f. d. Dutzend werth, 1 Cent f. d. Stück und 40 % vom Werth; wenn mehr als 50, aber nicht mehr als 1,25 ℳ f. d. Dutzend werth, 5 Cents f. d. Stück und 40 % vom Werth; wenn mehr als 1,50 ℳ, aber nicht mehr als 3 ℳ f. d. Dutzend werth, 10 Cents f. d. Stück und 40 % vom Werth; wenn mehr als 3 ℳ f. d. Dutzend werth, 20 Cents f. d. Stück und 40 % vom Werth; verbehaltlich, dafs Klingen, Griffe oder andere Theile irgend eines der vorbenannten Artikel, in irgend einer Weise wie als fertige Messer oder Radirmesser importirt, keiner geringeren Zollrate unterliegen soll, als hierin für Federmesser, Taschenmesser, Einschlagmesser, Gartenmesser, Fingernagelmesser und Radirmesser, mehr als 50 Cents und nicht mehr als 1,50 ℳ f. d. Dutzend werth vergeschrieben ist. Rasirmesser und Rasirmesserklingen, fertiggestellt oder nicht, weniger als 1,50 ℳ f. d. Dutzend werth, 50 Cents f. d. Dutzend und 15 % vom Werth; 1,50 ℳ aber weniger als 3 ℳ f. d. Dutzend, 1 ℳ f. d. Dutzend und 15 % vom Werth; 3 ℳ f. d. Dutzend oder mehr, 1,75 ℳ f. d. Dutzend und 20 % vom Werth. Scheeren und Schneiderscheeren und Klingen für solche, fertiggestellt oder nicht, nicht mehr als 50 Cents f. d. Dutzend werth, 15 Cents f. d. Dutzend und 15 % vom Werth; mehr als 50 Cents, aber nicht mehr als 1,75 ℳ f. d. Dutzend werth, 50 Cents f. d. Dutzend und 15 % vom Werth; mehr als 1,75 ℳ f. d. Dutzend werth, 75 Cents f. d. Dutzend und 25 % vem Werth.

Degen, Degenklingen und Seitengewehre 35 % vom Werth.

Tisch-, Fleischer-, Tranchir-, Köche-, Jagd-, Küchen-, Bret-, Butter-, Gemüse-, Frucht-, Käse-, Plumbers-, Maler-, Paletten-, Künstler- und Schuhmachermesser, Gabeln und Stahl zum Messerschärfen, fertiggestellt oder nicht, mit Perlmutter-, Schildpatt- oder Elfenbeingriffen, 16 Cents f. d. Stück; mit Hirschhorngriffen, 12 Cents; mit Griffen aus Kautschuk, Knochen, Celluloid oder irgend einem Pyroxylinmaterial, 5 Cents f. d. Stück; mit Griffen aus irgend welchen anderen Materialien wie den genannten, $1^1/_2$ Cent f. d. Stück, und als Zuschlagszoll auf alle eben angeführten 15 % vom Werth, vorbehaltlich, dafs auf keinen der erwähnten Artikel ein geringerer Zollsatz als 55 % vem Werth entrichtet wird

Feilen, Feilenblöcke, Raspeln und einhiebige Feilen jeder Art, wenn $2^1/_2$ Zoll und darunter lang, 30 Cents f. d. Dutzend; wenn über $2^1/_2$ aber unter $4^1/_2$ Zoll lang, 50 Cents f. d. Dutzend; wenn über $4^1/_2$ aber unter 7 Zoll lang, 75 Cents f. d. Dutzend; wenn 7 Zoll und darüber lang, 1 ℳ f. d. Dutzend.

Musketen, Vorderladergewehre, Büchsen, sowie Theile derselben, 25 % vom Werth.

Doppelläufige Jagdflinten, Hinterladergewehre, Büchsflinten, wenn nicht mehr als 5 ℳ werth, 1,50 ℳ f. d. Stück und 15 % vem Werth; mehr als 5 ℳ aber nicht mehr als 10 ℳ werth, 4 ℳ f. d. Stück und 15 % vom Werth; wenn nicht mehr als 10 ℳ werth, 50 % vom Werth; wenn mehr als 10 ℳ werth, 6 ℳ f. d. Stück; doppelläufige Hinterlader-Jagdgewehre und Büchsen, welche in der Herstellung weiter fertgeschritten sind, als nur rohgebohrt zu sein, 3 ℳ f. d. Stück; Schäfte für gänzlich oder theilweise fertiggestellte doppelläufige Hinterlader-Jagdgewehre und Büchsen, 3 ℳ f. d. Stück; und auf alle solche Gewehre und Büchsen mehr als 10 ℳ f. d. Stück werth, und auf solche Schäfte und Läufe ein Zuschlagszoll von 35 % vom Werth; auf alle anderen Theile solcher Gewehre und Büchsen und Zurichtungen für solche Schäfte und Läufe, fertiggestellt oder nicht, 50 % vom Werth; vorbehaltlich, dafs alle ohne Schlösser oder andere Verrichtungen importirte doppelläufige Hinterlader-Jagdgewehre und Büchsen einem Zoll von 6 ℳ f. d. Stück und 35 % vem Werth unterliegen sollen; einläufige Hinterlader-Jagdgewehre oder deren Theile, wenn nicht anderweitig in diesem Gesetze vorgesehen, 1 ℳ f. d. Stück und

35 % vom Werth; Revolver oder Theile von solchen 75 Cents f. d. Stück und 25 % vom Werth.

Bleche, Platten, Waaren oder Artikel aus Eisen, Stahl oder einem anderen Metall, mittels des sogenannten „Vitreous"-Verfahrens emaillirt oder glasirt, 40 % vom Werth.

Geschnittene Nägel und Spiekern aus Eisen oder Stahl $^6/_{10}$ Cent f. d. Pfund.

Hufeisennägel, Hufnägel und alle anderen aus Eisen oder Stahl geschmiedeten Nägel, nicht speciell in diesem Gesetze aufgeführt, $2^3/_4$ Cents f. d. Pfund.

Drahtnägel aus Schmiedeisen oder Stahl, nicht kürzer als 1 Zoll und nicht dünner als Nr. 16 Drahtlehre, $^1/_2$ Cent f. d. Pfund; kürzer als 1 Zoll und dünner als Nr. 16 Drahtlehre, 1 Cent f. d. Pfund.

Spickern, Schraubenmuttern, Achsenstöfse, Hufeisen für Pferde, Maulesel und Ochsen aus Schmiedeisen oder Schmiedstahl, 1 Cent f. d. Pfund.

Geschnittene Zwecken, Bodennägel oder Nägel ohne Kopf (sprigs), wenn nicht mehr als 16 Unzen f. d. Tausend wiegend, $1^1/_4$ Cent f. d. Tausend; wenn mehr als 16 Unzen wiegend, $1^1/_2$ Cent f. d. Pfund.

Nadeln für Strick- oder Nähmaschinen, einschl. Schnallennadeln, 1 $ f. d. Tausend und 25 % vom Werth; Häkel- und Bandnadeln, Stricknadeln und alle anderen in diesem Gesetze nicht speciell aufgeführten Nadeln, sowie Schnürnadeln aus Metall, 25 % vom Werth.

Gravirte Stahlplatten, Stereotypplatten, Elektrotypplatten und Platten aus anderem Metall, lithographirt oder gravirt, zu Druckereizwecken, 25 % vom Werth.

Eiserne oder stählerne Bolzen, 2 Cents f. d. Pfund.

Kerbsägen, 6 Cents f. d. lfd. Fufs; Mühlensägen 10 Cents f. d. lfd. Fufs; Loch und Schleifsägen, 8 Cents f. d. lfd. Fufs; Circularsägen, 25 % vom Werth; Stahlbandsägen, fertiggestellt oder nicht, 10 Cents f. d. Pfund und 20 % vom Werth; Hand- und Rücksägen und alle anderen Sägen, nicht speciell in diesem Gesetze aufgeführt, 30 % vom Werth.

Schrauben aus Eisen oder Stahl, unter der Bezeichnung Holzschrauben bekannt, länger als 2 Zoll, 4 Cents f. d. Pfund; über einen und nicht mehr als 2 Zoll lang, 6 Cents f. d. Pfund; über $^1/_2$ und nicht mehr als 1 Zoll lang, $8^1/_2$ Cents f. d. Pfund, $^1/_2$ Zoll lang und darunter, 12 Cents f. d. Pfund.

Regenschirm- und Sonnenschirmrippen und Spannstäbe, deren Hauptbestandtheil dem Werthe nach Eisen, Stahl oder anderes Metall ist, 50 % vom Werth.

Eiserne oder stählerne Räder für Eisenbahnzwecke, oder Theile derselben, sowie Räder mit Stahlradkränzen für Eisenbahnen, gleichviel, ob gänzlich oder nur zum Theil fertiggestellt, und eiserne oder stählerne Radkränze für Locomotiven, Eisenbahnwaggons u. s. w., oder deren Theile, gänzlich oder nur zum Theil fertiggestellt, $1^1/_2$ Cent f. d. Pfund, und Blöcke, vorgewalzte Blöcke, Rohschienen oder Formen für dieselben, ohne Rücksicht auf den Grad der Fabrication, $1^1/_4$ Cent f. d. Pfund; vorbehaltlich, dafs, wenn eiserne oder stählerne Räder für Eisenbahnzwecke oder deren Theile mit eisernen oder stählernen Achsen darin eingepafst eingeführt werden, die Räder und Achsen zusammen zu derselben Rate verzollt werden sollen, wie für getrennt eingeführte Räder vorgeschrieben.

Aluminium und Legirungen irgend welcher Art, deren Hauptbestandtheil dem Werthe nach Aluminium ist, in roher Form, 8 Cents f. d. Pfund; in Platten, Blechen, Stangen und Stäben, 13 Cents f. d. Pfund.

Antimon, als Regulus oder Metall, $^3/_4$ Cent f. d. Pfund.

Kupfer in gewalzten Platten, genannt Kupferschmiedskupfer, Kupferblech, Stangenkupfer, Kupferröhren und Kupferböden, $2^1/_2$ Cents f. d. Pfund; Schiffsbeschlagkupfer oder sogenanntes gelbes Metall, dessen Hauptbestandtheil dem Werthe nach Kupfer ist und nicht gänzlich oder theilweise aus ungalvanisirtem Eisen zusammengesetzt, 2 Cents f. d. Pfund.

Bleihaltiges Erz jeder Art, $1^1/_2$ Cent f. d. Pfund darin enthaltenes Blei; vorbehaltlich, dafs beim Import von bleihaltigen Erzen der Zoll im Einclarirungshafen berechnet und Caution in doppelter Höhe des Zollbetrags für den Transport der Erze nach in geeigneter Weise zum Probeziehen in zu Schmelzwerken eingerichteten Etablissements, gleichviel ob als Zollspeicher oder anderweitig designirt, hinterlegt werde. Bei der Ankunft der Erze in solchen Etablissements sollen nach der im Handelsverkehr üblichen Methode Proben davon genommen werden und zwar unter Aufsicht von Regierungsbeamten, welche in derartigen Etablissements stationirt sein und die erlangten Proben einem seitens des Schatzamtssecretärs dazu bestimmten Regierungs-Münzwardein unterbreiten sollen, welch' letzterer die betreffende Probe gehörig untersuchen und über das Resultat der Untersuchung an die zuständigen Zollbeamten berichten soll, und daraufhin sollen die Import-Declarirungen liquidirt werden, ausgenommen im Falle, dafs Erze nach einem Zollspeicher gebracht werden behufs Raffinirung zum Export, wie gesetzlich vorgeschrieben. Der Schatzamtssecretär ist ermächtigt, die Durchführung der Bestimmungen dieses Paragraphen zu erzwingen.

Bleischlacken, Bleibullion oder minderwerthiges Bullion, Blei in Mulden und Barren, Blei in irgend einer in diesem Gesetze nicht speciell aufgeführten Form und alle Bleiabfälle in Blöcke und Barren umgeschmolzen, sowie nur zur Umarbeitung verwendbare Bleiabfälle, die sämmtlichen vorbenannten, $2^1/_8$ Cents f. d. Pfund; Blei in Platten,

Röhren und als Schrot; Glaserblei und Bleidraht, 2¼ Cents f. d. Pfund.

Stecknadeln mit soliden Köpfen, ohne Verzierung; einschliefslich Haar-, Sicherheits-, Hut-, Bonnet- und Shawlnadeln; irgend eine dieser Nadeln gänzlich aus Messing, Kupfer, Eisen, Stahl oder anderem unedlen Metall bestehend, nicht plattirt und nicht im gewöhnlichen Leben als Schmuckgegenstand bestimmt, 35 % vom Werth.

Zink in Blöcken oder Mulden, 1½ Cent f. d. Pfund; in Blechen, 2 Cents f. d. Pfund; alles abgenutzt, nur zur Umarbeitung geeignet, 1 Cent f. d. Pfund.

Artikel oder Waaren, nicht speciell in diesem Gesetze aufgeführt, aus Eisen, Stahl, Blei, Kupfer, Nickel, Zinn, Zink Gold, Silber, Platina, Aluminium oder anderem Metall gänzlich oder theilweise bearbeitet, 45 % vom Werth.

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

26. Juli 1897. Kl. 24, F 9580. Feuerung für staubförmigen Brennstoff. A. Freitag, Amsterdam.

Kl. 49, K 14545. Barrenscheere mit zwei beweglichen Messern. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schuumacher & Co., Kalk b. Köln.

Kl. 49, W 12683. Verfahren zum Verbinden von Blechen. Frank Ashley Wilmot, Bridgeport, Conn., V. St. A.

29. Juli 1897. Kl. 31, St 4947. Dübelschraube und Gegenschraube zur Verbindung von Modellen und Kernkasten. Paul Striebeck, Inh. d. F. Striebeck & Koenemann, Barmen.

Kl. 40, B 20450. Verarbeitung der Schlacken vom Zinnerzschmelzen. Ed. Bohne, Tostedt, Kr. Harburg a. d. Elbe.

Kl. 49, G 11018. Verfahren und Maschine zur Herstellung von Ketten aus Draht. Göppinger & Co., Weifsenfels, Oberkrain, und Johann Harmatta, Szepes-Varalja, Ungarn.

Kl. 49, M 13869. Maschine zum Auswalzen von Kugeln aus Metallstangen. Charles Thomas Mitchell, Rowheath Road, Waterloo House, King's-Norton, Grafschaft Worcester, England.

Kl. 49, M 13947. Verfahren zur Herstellung von Schienenstühlen aus Eisenbahnschienen. Andrew Erskine Muirhead, Cart-Forge-Crofsmyloof, Glasgow.

Kl. 49, V 2680. Scheere zum Schneiden von Profileisen. Arthur Vernet, Dijon, Frankr.

Kl. 78, Sch 12225. Zeitzünder für Minen, Bohrlochbesätze, Geschosse u. dgl. Ferdinand Schuchhardt und Hugo Baudisch, Berlin.

2. August 1897. Kl. 10, B 20442. Kohlenstampfmaschine. Brinck & Hübner, Mannheim.

Kl. 24, W 12457. Locomotivfeuerbüchse für Kohlenstaubfeuerungen. A. Wegmann, Zürich.

5. August 1897. Kl. 40, D 8125. Verfahren zum Auslaugen von Gold und Silber aus Golderzen und Goldrückständen. Dr. F. W. Dupré, Stafsfurt.

Kl. 40, Sch 12046. Verfahren zur Gewinnung von Ferromangan oder Kupfermangan aus geschwefelten Eisen- oder Kupfererzen. Carl Schwarz und Dr. Albert Weishut, Wien.

9. August 1897. Kl. 24, K 14740. Verfahren zur Ausnutzung der Schlackenwärme. Otto Klatte, Düsseldorf.

Kl. 49, E 4887. Verfahren zur gleichzeitigen Herstellung von ungeschweifstem Hohldraht und Volldraht, oder von ungeschweifsten Rohren und von massiven Rundstäben aus Metallen und Metallegirungen. Heinr. Ehrhardt, Düsseldorf.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

26. Juli 1897. Kl. 10, Nr. 78199. Koksprefsstein aus Braunkohlenkoks, gemischt mit Dextrin als Bindemittel und mit Thon- und Holzmehl als Mittel zum Festwerden, in Briketform geprefst, als heizkräftiges Brennmaterial. Dr. M. Pröpper, Nachterstedt.

Kl. 49, Nr. 78154. Auf Hub einstellbare Schaltvorrichtung mit Bremse für Schlitten von Feilenhaumaschinen. Strafsburger Feilenfabrik und Dampfschleiferei, Albert Meyer, Strafsburg i. E.

Kl. 49, Nr. 78280. Fallhammer mit vier einstellbaren, kantigen, an der Schabotte durch seitliche Klemmplatten, am anderen Ende in einer getheilten Kopfplatte befestigten Bär-Führungsschienen. Ernst Hammesfahr, Solingen-Foche.

Kl. 73, Nr. 78275. Seil aus Drähten mit eingegossener Zink-, Zinn- oder dergleichen Zwischenlage. Westfälische Drahtindustrie, Hamm i. W.

2. August 1897. Kl. 10, Nr. 78630. Heizkammer zur Fabrication von Prefskohlen u. s. w. mit selbstthätig verschliefsbarer Zuführungsöffnung und mit Prefsvorrichtung. H. C. B. Forester, Pehylbryn.

Kl. 19, Nr. 78536. Zur Aufnahme einer Porzellanglocke nach oben verlängerte Schwellenschraube als Markirzeichen für Eisenbahngeleise. Gustav Dickertmann, Berlin.

Kl. 31, Nr. 78472. Vorrichtung zum Befestigen losgehender Modelltheile in der Sandformerei aus zwei an den Modelltheilen befestigten, mit einer Falte ineinandergreifenden Platten. A. E. Maehn, Uzwyl.

9. August 1897. Kl. 4, Nr. 78804. Offene Gruben- u. s. w. Oellampe, mit Luftzuführung in den inneren Flammen- (Licht-) Kegel. August Ark, Arenberg bei Ehrenbreitstein.

Kl. 5, Nr. 78728. Abteufpfahl mit aus Auflegschienen und diese übergreifenden Winkeleisen gebildeter Führung. Albin Dietze, Leipzig-Gohlis.

Kl. 5, Nr. 78931. Mitnehmer (Seilklemmer) für Lastenförderung aus excentrischer Rolle und zu dieser schräg angeordneter Fläche. W. Bremke, Bochum.

Kl. 19, Nr. 78705. Schienenbefestigung durch vier über den Schienenfufs greifende, paarweise durch Verbindungsbolzen auf die Schwelle geklemmte Backen. Edward Mc. Cann, Oneonta.

Kl. 24, Nr. 78730. Warzenplatten aus feuerfestem Material für die Kanäle in Regenerativöfen. Eduard Riepe, Braunschweig.

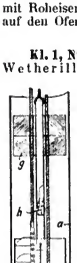
## Deutsche Reichspatente

**Kl. 18, Nr. 92141,** vom 22. October 1896. Johannes Immel in Geisweid bei Siegen i. W. *Puddelofen mit Vorwärmer für die Beschickung.*

Ueber der Feuerung *r* ist ein doppeltes, das Roheisen zwischen sich aufnehmendes Gewölbe vorgesehen,

welches sowohl nach aufsen als auch nach dem Ofenraum hin durch Thüren *v* und *s* abgeschlossen werden kann. Durch *v* erfolgt die Beschickung des Vorwärmers mit Roheisen, während durch *s* das erhitzte Roheisen auf den Ofenherd geschafft wird.

**Kl. 1, Nr. 92212,** vom 3. März 1896. John Price Wetherill in South Bethlehem (Pennsylvania, V. St. A.). *Verfahren und Vorrichtung zur magnetischen Aufbereitung.*



Der Gegenstand ist in „Stahl und Eisen" 1896, S. 212, bereits beschrieben.

**Kl. 5, Nr. 92213,** vom 3. Juli 1896. Otto Speck in Schöneberg, Th. Suehland und H. Weiler in Berlin. *Tiefbohrer mit Becherwerk.*

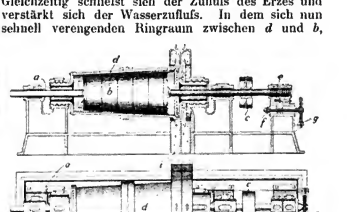
In dem Hohlbohrer *c* ist ein Becherwerk *f* angeordnet, dessen Becher nach dem Herablassen des Bohrers auf die Bohrlochsohle und nach seiner selbstthätigen Feststellung in dem Futterrohr *a* mittels der Sperrhebel *h* durch Aufwärtsbewegen der Eimerkette *f* gefüllt werden. Bei weiterem Hochgehen der Becher stofsen dieselben gegen das Belastungsgewicht *g* und heben dasselbe an, infolgedessen die Sperrhebel *h* von dem Futterrohr *a* gelöst werden. Der freigewordene Hohlbohrer *c* wird sodann mit den gefüllten Bechern *f* zu Tage gehoben und entleert.

**Kl. 1, Nr. 92453,** vom 8. October 1895. Orvin Burton Peck in Chicago. *Scheide-Centrifuge.*

Die Scheidung der bei *a* eingeführten, mit Wasser vermischten pulverisirten Erze in mehrere Producte von verschiedenem specifischen Gewicht und die gesonderte Abführung jedes Productes erfolgt unter Vermittlung des in dem Centrifugencylinder *d* angeordneten Drehkörpers *b*. Derselbe wird durch die Riemscheibe *c* angetrieben, während der Centrifugencylinder *d* in derselben Richtung, aber mit etwas gröfserer Geschwindigkeit gedreht wird. Der innere Drehkörper *b* ist in dem Centrifugencylinder *d* achsial verschiebbar gelagert; die Verschiebung erfolgt durch das Lager *e*, welches mittels der Schraubenspindel *f* und des Schneckengetriebes *g* bewegt werden kann. Ihren Antrieb erfährt das Schneckengetriebe *g* von der Welle *h* aus, die mit den Wechselgetrieben *n o o*$_1$ abwechselnd in Eingriff gebracht wird.

Zu Beginn der Aufbereitung ist der Zwischenraum zwischen *d* und *b* ein geringer. Dem weiteren Erzzufluls bei *a* entsprechend, wird sodann der Körper *b* mittels des Getriebes *n* langsam nach rechts verschoben, wodurch der Scheideraum *m* sich zwar erweitert, aber durch die an der Innenfläche des Cylinders *d* beständig sich ablagernden schweren Bestandtheile des Erzes constant erhalten wird. Die leichteren Erzbestandtheile werden durch das Wasser während dieser Periode fortgesetzt in den Ablauf *i* gespült.

In der äufsersten Rechtsstellung angelangt, wird das langsame Getriebe *n* selbstthätig ausgeschaltet, hingegen das schnelle Rückwärtsgetriebe *o* eingeschaltet. Gleichzeitig schliefst sich der Zufluls des Erzes und verstärkt sich der Wasserzufluls. In dem sich nun schnell verengenden Ringraum zwischen *d* und *b*,

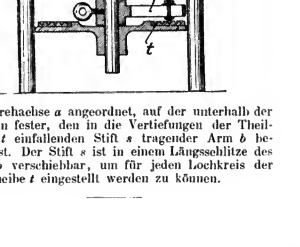




in welchem die schwereren Erztheile sich befinden, wird unter diesen Umständen eine so starke Wasserströmung erzeugt, dafs auch die schweren Erztheile in den Ablauf *i* fortgerissen werden. Nunmehr wird, nachdem der Drehkörper *b* seine äufserste Linksstellung erreicht hat, das Getriebe *o* ausgeschaltet und der Drehkörper *b* durch Einschaltung des schnell laufenden Getriebes *o*$_1$ rasch in seine Anfangsstellung zurückgeschoben. Der Scheideproceefs wiederholt sich nunmehr in der beschriebenen Weise selbstthätig.

**Kl. 31, Nr. 92351,** vom 14. November 1896. Zusatz zu Nr. 89684 (vergl. „Stahl und Eisen" 1897, S. 151). Joseph Wierich in Düsseldorf. *Zahnräderformmaschine.*

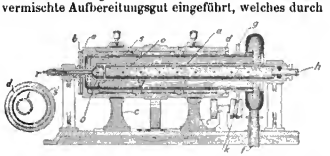
Die nach Patentnummer 89684 über dem Modellträger befindliche Theilscheibe *t* ist unter dem Zahnmodell *c* an einer in senkrechter Richtung verschieb-



baren Drehaehse *a* angeordnet, auf der unterhalb der Form ein fester, den in die Vertiefungen der Theilscheibe *t* einfallenden Stift *s* tragender Arm *b* befestigt ist. Der Stift *s* ist in einem Längsschlitze des Armes *b* verschiebbar, um für jeden Lochkreis der Theilscheibe *t* eingestellt werden zu können.

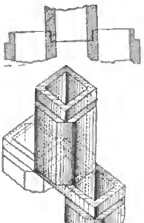
**Kl. 1, Nr. 92161,** vom 8. October 1895. Orvin Burton Peck in Chicago. *Scheide-Centrifuge.*

In dem rotirenden Scheidecylinder *s*, dem während der Drehung eine hin und her gehende Bewegung mittels des Curvengetriebes *k* und des auf dem Cylinder *s* befestigten Ringes *g* ertheilt wird, ist ein Körper *i j* eingesetzt und bei *a* durch eine Platte *b* abgedichtet. In die Abtheilung *i* wird durch Rohr *r* das mit Wasser vermischte Aufbereitungsgut eingeführt, welches durch



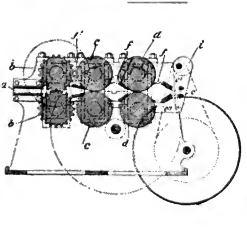
Oeffnungen *o* in den Schneidecylinder *s* austritt. Durch Rohr *h j* und Oeffnungen *o* kann Frischwasser eingeleitet werden. Der in den Böcken *c* ruhende Cylinder *d* kann durch seitliche Verschiebung derselben excentrisch zu dem Rohre *i j* eingestellt werden.

Sobald eine genügende Menge Aufbereitungsgut durch das Rohr *r* in den rotirenden achsial hin und her bewegten Cylinder *s* bei zunächst concentrischer Stellung von *s* und *i j* eingelassen worden ist, wird durch Rohr *h j* Frischwasser eingelassen, welches die leichteren Theile des Aufbereitungsgutes in den Ausflufs *f* spült. Hierauf wird durch Verschiebung des Cylinders *s* und Rohres *h j* gegeneinander bei gleichzeitigem verstärkten Wasserzuflufs das an der Innenfläche des Cylinders *s* infolge der Centrifugalkraft anhaftende schwerere Gut gleichfalls in den Abflufs *f* gespült und besonders aufgefangen.



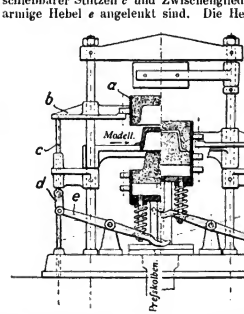
**Kl. 24, Nr. 92506,** vom 25. August 1896. Zusatz zum Patent Nr. 87728. (Vgl. „Stahl u. Eisen" 1896, S. 789.) C. A. Brackelsberg in Steele. *Füllstein für Winderhitzer.*

Zur Erlangung eines sicheren Steinverbandes in senkrechter und wagerechter Richtung sind die Ecken der Füllsteine nach Patent Nr. 87728 an den beiden Kopfenden zum Theil ausgespart. Die Steine werden so zusammengesetzt, dafs die stehen gebliebenen vollen Ecken in die Aussparungen eingreifen.



**Kl. 31, Nr. 92215,** vom 1. August 1896. A. Glöckler in Frankfurt a. M. *Formpresse.*

Der Oberkasten *a* wird von beweglichen Consolen *b* getragen, die ihrerseits mittels senkrecht verschiebbarer Stützen *c* und Zwischenglieder *d* an zweiarmige Hebel *e* angelenkt sind. Die Hebel *e* werden




nach erfolgter Pressung von dem niedergehenden Preßkolben mitgenommen und bewegen hierdurch den Oberkasten *a* von dem Modell ab. In der Skizze zeigt die linke Seite die vom Modell bereits entfernten Formkästen, die rechte Seite die Zusammenstellung derselben nach Herausnahme des Modells aus der Maschine durch erneutes Anheben des Preßkolbens, was ein Zusammengehen der beiden Formkästen zur Folge hat.

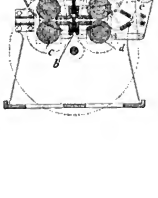
**Kl. 7, Nr. 92346,** vom 4. Juli 1896. Joseph Williams in Woodlands, Gowerton, und George Henry White in Lliw Forge, Pontardulais. *Verfahren und Maschine zum Trennen von Platten oder Blechen, welche durch Walzen oder Pressen zu einem Stofs vereinigt wurden.*

Um bei der Trennung der ausgewalzten Schwarzblechstöfse die Handarbeit zu sparen, wird der Stofs auf maschinellem Wege gewellt, dann ein- oder mehreremal gestreckt und so lange gerüttelt, bis die Bleche lose aufeinander liegen.

Der Stofs wird durch Führungen *a* den gewellten Walzen *b* zugeführt und dann durch zwei Walzenpaare *c* und *d* geschickt, deren Umlaufgeschwindigkeit eine gröfsere als die der gewellten Walzen *b* ist. Zur Ueberleitung von den Walzen *c* und *d* und von diesen zur Schüttelvorrichtung *e* dienen Greifer $ff^1$. Die Schüttelvorrichtung besteht aus zwei Stäben *e*, welche in einem schwingenden Körper $e^1$ befestigt sind. Der Körper $e_1$ ist an seinem unteren Ende mit einem Lenker $e_2$ verbunden, während das obere Ende auf einer Excenterscheibe *i* drehbar angeordnet ist.

Die Bewegung der Antriebswelle kann auf das Excenter *i* durch einen Riemen, und auf die Wellen der Walzen durch Zahnräder übertragen werden.

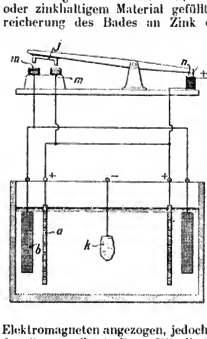




Bei einer anderen Ausführungsart der Maschine wird der Stofs von einem Walzenpaare *c* mittels Führungen durch den Schlitz einer auf und ab bewegten Platte *b* zu einem zweiten Walzenpaare *d* und von diesem zu der Schüttelvorrichtung *e* geleitet. Die Bewegung der Platte *b* wird dadurch verursacht, dafs sie in einen Körper $b_5$ eingelenkt ist, dessen oberes Ende auf einer Excenterscheibe $g_4$ der Antriebswelle $g_1$ drehbar angeordnet ist.

**Kl. 40, Nr. 92244,** vom 21. November 1896. W. Stepney Rawson in London. *Elektrolytisches Bad zur Zinkfällung aus alkalischer Lösung.*

Das elektrolytische Bad enthält außer der Kathode *k* und den beiden gelochten Anoden *a* aus Eisen, Kohle oder sonstigem im Elektrolyten unlöslichen Material durchlässige Eisenbehälter *b*, die mit Zinkstücken oder zinkhaltigem Material gefüllt sind und zur Anreicherung des Bades an Zink dienen. Diese Anreicherung, welche unter Mitwirkung der Anoden *a* erfolgt, findet statt, sobald der zwischen den Anoden *a* und Kathode *k* circulirende elektrische Strom unterbrochen wird.

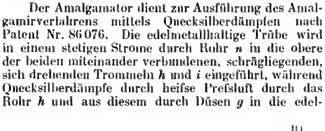



Ueber dem Bade ist ein selbstthätiger Ausschalter angeordnet, der einen Anker *n* und eine Metallgabel *j* trägt. So lange zwischen *a* und *k* ein Strom läuft, wird der Anker *n* durch den in dem Stromkreise des Bades liegenden Elektromagneten angezogen, jedoch freigegeben, sobald der Strom aufhört. Dann fällt die Gabel *j* in die beiden mit Quecksilber angefüllten Näpfe *m*, von denen einer mit der Anode *a*, und der andere mit den Zinkbehältern *b* leitend verbunden ist. Hierdurch werden *a* und *b* leitend miteinander verbunden und durch die zwischen *b* und *a* bestehende Potentialdifferenz die Zinkauflösung in den Behältern *b* wesentlich beschleunigt.

---

**Kl. 40, Nr. 92365,** vom 2. September 1896. Ewald Fischer in Breslau und Charles Gregory Penney in London. *Amalgamator.*

Der Amalgamator dient zur Ausführung des Amalgamirverfahrens mittels Quecksilberdämpfen nach Patent Nr. 86076. Die edelmetallhaltige Trübe wird in einem stetigen Strome durch Rohr *n* in die obere der beiden miteinander verbundenen, schräglieganden, sich drehenden Trommeln *h* und *i* eingeführt, während Quecksilberdämpfe durch heifse Preßluft durch das Rohr *h* und aus diesem durch Düsen *g* in die edelmetallhaltige Trübe hineingepreßt werden. Die hierdurch mit Quecksilber in feinster Vertheilung imprägnirte Trübe gelangt in die zweite Trommel *i*, in der die Ausscheidung des gebildeten Amalgams unter Mitwirkung des elektrischen Stromes auf der kupfernen Innenfläche der als Kathode dienenden Trommel *i* erfolgt. Die Anode *a* ist verstellbar an dem Rohr *h* aufgehängt.




**Kl. 5, Nr. 92345,** vom 12. Mai 1896. Siemens & Halske in Berlin. *Rückzug-Federwerk für direct wirkende Stofsbohrmaschinen.*

Außer der bekannten Prellfeder *a*, die unter Vermittlung des Bundringes *b* die Bewegungsenergie des Stofskolbens beim Rückgang als Spannkraft aufnimmt, ist vor dem Ringe *b* eine zweite Feder *c* angeordnet,

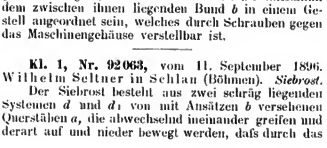
die dem Schlage des Stofskolbens nach vorn innerhalb seines normalen Hubes entgegenwirkt und hierdurch bei einem Festklemmen des Bohrers die für seinen Rückzug erforderliche Kraft liefert.

Um die Wirkungen beider Federn auf den Bohrer genau zu regeln, können beide Federn *a c* mitsammt dem zwischen ihnen liegenden Bund *b* in einem Gestell angeordnet sein, welches durch Schrauben gegen das Maschinengehäuse verstellbar ist.

---

**Kl. 1, Nr. 92063,** vom 11. September 1896. Wilhelm Seltner in Schlan (Böhmen). *Siebrost.*

Der Siebrost besteht aus zwei schräg liegenden Systemen *d* und $d_1$ von mit Ansätzen *b* versehenen Querstäben *a*, die abwechselnd ineinander greifen und derart auf und nieder bewegt werden, dafs durch das

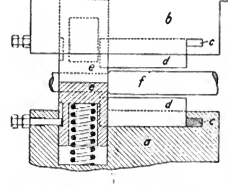



abwechselnde Aufsteigen und Untertauchen zweier benachbarten Querstäbe Treppenstufen erzeugt werden, auf denen das Aufbereitungsgut unter gleichzeitiger Abgabe der feineren Theile durch die Durchfallöffnungen der Stäbe herabrutscht und zum Austrage gelangt. Der Antrieb der beiden Stabsysteme *d* und $d_1$ kann in beliebiger Weise erfolgen.

---

**Kl. 49, Nr. 91945,** vom 21. März 1895. Joseph Girlot und Charles Castin in Jumet (Belg.). *Einrichtung zum Ausschmieden von Metallschienen.*

Der Amboß *a* und Hammer *b* besitzen außer den mittels Keile *c* befestigten Ausschmiedematrizen *d* 2 Festhaltematrizen *e*, die mittels Federn oder dergleichen nachgiebig gelagert sind. Dieselben erfassen beim Niedergehen des Hammers *b* den bereits ausgeschmiedeten Theil des Werkstückes *f*, bevor der Hammer *b* zur Wirkung kommt, und verhindern, dafs beim Ausschmieden des noch unbearbeiteten Theiles des Werkstückes eine Streckung desselben in der Richtung des bereits ausgeschmiedeten Theils erfolgt.



# Statistisches.

## Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

| | Einfuhr im ersten Halbjahr 1896 | Einfuhr im ersten Halbjahr 1897 | Ausfuhr im ersten Halbjahr 1896 | Ausfuhr im ersten Halbjahr 1897 |
|---|---|---|---|---|
| **Erze:** | t | t | t | t |
| Eisenerze | 1 149 214 | 1 387 584 | 1 205 450 | 1 593 645 |
| Schlacken von Erzen, Schlackenwolle etc. | 322 491 | 345 549 | 7 829 | 14 630 |
| Thomasschlacken, gemahlen | 30 592 | 39 147 | 24 962 | 49 923 |
| **Roheisen:** | | | | |
| Brucheisen und Eisenabfälle | 5 738 | 8 130 | 32 531 | 15 363 |
| Roheisen | 109 601 | 153 538 | 85 094 | 42 300 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke | 285 | 348 | 27 348 | 20 411 |
| **Fabricate:** | | | | |
| Eck- und Winkeleisen | 45 | 207 | 89 238 | 72 843 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. | 64 | 115 | 28 326 | 17 873 |
| Eisenbahnschienen | 42 | 567 | 56 592 | 38 620 |
| Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschaareneisen | 10 998 | 12 077 | 136 529 | 113 433 |
| Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh | 919 | 833 | 72 068 | 57 681 |
| Desgl. polirt, gefirnifst etc. | 1 962 | 2 538 | 2 621 | 3 339 |
| Weifsblech | 4 957 | 4 048 | 81 | 190 |
| Eisendraht, roh | 2 649 | 2 352 | 59 003 | 50 672 |
| Desgl. verkupfert, verzinnt etc. | 361 | 338 | 45 723 | 42 534 |
| **Ganz grobe Eisenwaaren:** | | | | |
| Ganz grobe Eisengufswaaren | 3 034 | 2 860 | 8 025 | 7 318 |
| Ambosse, Brecheisen etc. | 137 | 178 | 1 818 | 1 462 |
| Anker, Ketten | 1 169 | 1 224 | 463 | 266 |
| Brücken und Brückenbestandtheile | 105 | 21 | 3 156 | 2 138 |
| Drahtseile | 71 | 77 | 1 029 | 1 164 |
| Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied. | 62 | 164 | 1 349 | 1 453 |
| Eisenbahnachsen, Räder etc. | 1 028 | 1 302 | 13 470 | 13 696 |
| Kanonenrohre | 4 | 1 | 151 | 347 |
| Röhren, geschmiedete, gewalzte etc. | 2 381 | 5 420 | 15 033 | 13 133 |
| **Grobe Eisenwaaren:** | | | | |
| Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge | 6 558 | 7 239 | 64 951 | 70 046 |
| Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen | 1 | — | 617 | — |
| Drahtstifte | 14 | 6 | 28 890 | 27 989 |
| Geschosse ohne Bleimäntel, abgeschliffen etc. | — | — | 143 | 188 |
| Schrauben, Schraubbolzen etc. | 174 | 168 | 1 368 | 1 026 |
| **Feine Eisenwaaren:** | | | | |
| Gufswaaren | 163 | 179 | ? | 9 255 |
| Waaren aus schmiedbarem Eisen | ? | 759 | | |
| Nähmaschinen ohne Gestell etc. | 198 | 620 | 1 247 | 1 838 |
| Fahrräder und Fahrradtheile | ? | 313 | ? | 420 |
| Gewehre für Kriegszwecke | 2 | 2 | 915 | 174 |
| Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile | 58 | 55 | 45 | 42 |
| Nähnadeln, Nähmaschinennadeln | 5 | 9 | 651 | 539 |
| Schreibfedern aus Stahl etc. | 61 | 67 | 17 | 18 |
| Uhrfournituren | 19 | 20 | 273 | 224 |
| **Maschinen:** | | | | |
| Locomotiven, Locomobilen | 806 | 1 318 | 6 243 | 3 279 |
| Dampfkessel | 170 | 157 | 1 693 | 1 742 |
| Maschinen, überwiegend aus Holz | 1 039 | 1 406 | 683 | 509 |
| " " " Gufseisen | 22 215 | 27 680 | 50 641 | 54 807 |
| " " " schmiedbarem Eisen | 1 822 | 3 114 | 9 270 | 10 989 |
| " " " and. unedl. Metallen | 212 | 195 | 412 | 510 |
| Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen | 1 126 | 1 333 | 3 406 | 3 061 |
| Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen | 1 822 | 3 114 | — | — |
| **Andere Fabricate:** | | | | |
| Kratzen und Kratzenbeschläge | 122 | 140 | 108 | 102 |
| Eisenbahnfahrzeuge | 332 | 76 | 3 369 | 3 450 |
| Andere Wagen und Schlitten | 115 | 97 | 114 | 63 |
| Dampf-Seeschiffe (Stück) | ? | 3 | ? | — |
| Segel-Seeschiffe (Stück) | ? | — | ? | 4 |
| Schiffe für Binnenschiffahrt (Stück) | ? | 161 | ? | 28 |
| Zus., ohne Erze, doch einschl. Instrum. u. Apparate t | 182 789 | 247 152 | 871 486 | 716 527 |

# Deutschlands Ausfuhr im ersten Halbjahr 1897.

Steigende Einfuhr, nicht allein in Rohstoffen und Halbfabricaten, sondern auch in fertiger Waare, wie Röhren, Fahrrädern, Locomotiven und anderen Maschinen, und demgegenüber abnehmende Ausfuhr, namentlich in Stabeisen, Draht, Baueisen, Röhren, Locomotiven, würden den Halbjahrsabschlufs des Aufsenhandels zu einem höchst unerfreulichen machen, wenn nicht gleichzeitig die heimische Industrie vollauf zu thun und fast in allen Fabricaten glatten Absatz gehabt hätte. Die starke Nachfrage im Inlande ist die Hauptursache, dafs die Ausfuhr gegen das Vorjahr in vielen Fabricaten zurückgegangen ist und nur in wenigen, und auch hier nur um ein Geringes, zugenommen hat. Die Ausfuhr von Eisen und Eisenwaaren hat in den ersten Halbjahren 1897, 1896 und 1895 betragen: 628039 t, 788572 t und 724929 t, und die Ausfuhr von Maschinen, Instrumenten und Apparaten in derselben Zeit 88488 t, 82914 t und 70456 t. (Wenn in der Tages- und Fachpresse als Ausfuhrzahlen für 1897 statt der von uns mitgetheilten 665319 t und 94338 t angegeben werden, so stimmen diese Zahlen zwar überein mit den vom Kaiserlichen statistischen Amt veröffentlichten; sie sind aber nicht vergleichbar mit den Nachweisen aus den vorhergehenden Jahren, weil, wie wir auf Seite 429 dieses Jahrgangs bereits dargelegt haben, seit dem 1. Januar 1897 auch der Veredlungsverkehr in den Specialhandel mit einbezogen ist, der, damit man vergleichbare Zahlen erhält, erst wieder abgezogen werden mufs. Das ist in unseren Monatstabellen geschehen. Bei den nachstehenden, einzelne Länder betreffenden Zahlen hat allerdings der Veredlungsverkehr nicht ausgeschieden werden können.)

Die Ausfuhr in Eck- und Winkeleisen steht um etwa 1,5 Millionen Mark Werth hinter 1896 zurück, doch ist der von 1895 ungefähr gleich. Der Rückgang zeigt sich besonders bei Grofsbritannien, auch bei Rufsland und bei Argentinien. Bemerkenswerthe Zunahmen sind bei der Schweiz und den Niederlanden zu verzeichnen. Die Ausfuhr von Eisenbahnschienen ist um etwa $^1/_3$ zurückgegangen, so namentlich nach Italien, Britisch-Ostafrika, Südamerika, Australien. An der $2^1/_2$ bis 3 Millionen Mark Werth betragenden Abnahme bei schmiedbarem Eisen in Stäben sind hauptsächlich betheiligt Rufsland (— 5000 t), Oesterreich-Ungarn (— 3000 t), Britisch-Ostindien (— 3400 t), China (— 3350 t), Japan (— 3800 t). In rohen Platten und Blechen aus schmiedbarem Eisen haben die Hauptabnehmer, Rufsland und die Niederlande, je 4000 t weniger bezogen. Der Export von rohem Eisendraht hat stark nachgelassen, im Juni allein um etwa 3000 t, in dem Halbjahr um 8300 t, obwohl Belgien, Dänemark, Frankreich, Australien ein Plus aufweisen. Aber Grofsbritannien hat nur 12600 t empfangen, gegen 22900 t im Vorjahre, also über 10000 t weniger, und in Nord- und Südamerika sowohl wie in Asien hat das deutsche Fabricat gelitten. In verkuptertem, verzinntem, verzinktem, polirtem Draht ist die Ausfuhr ebenfalls zurückgegangen, hier kommt hauptsächlich Argentinien in Frage mit einem Minus von 4200 t, dann Uruguay — 2100 t; dagegen haben Australien nur ein Geringes weniger, Grofsbritannien und Ostasien etwas mehr bezogen. In rollendem Eisenbahnmaterial ist im ganzen eine Aenderung nicht eingetreten. Was bei Italien, der Schweiz, Niederländ.-Indien, den Ver. Staaten von Amerika eingebüfst ist, wird durch Dänemark, Niederlande, Oesterreich-Ungarn, Transvaal, Britisch-Nordamerika wieder ausgeglichen. Geschmiedete und gewalzte Röhren haben etwas nachgelassen, so nach Italien, Niederlande, Schweden, Spanien, Schweiz und Canada, bei einer Zunahme nach Grofsbritannien und Rumänien. Grobe Eisenwaaren, abgeschliffen und nicht abgeschliffen, bewerthen sich auf etwa 49 Millionen Mark, oder 4 Millionen Mark mehr als im ersten Halbjahr 1896, hauptsächlich infolge vermehrten Exports nach den europäischen Ländern, die fast ohne Ausnahme (Spanien) höhere Zahlen aufweisen, wie auch Mexico und die Ver. Staaten von Amerika. Dagegen ist bei den britischen Colonien durchweg, aufserdem auch bei Transvaal, China, Japan und fast allen südamerikanischen Staaten ein Rückgang bemerkbar. Die Ausfuhr feiner Eisenwaaren aus Gufs- oder Schmiedeisen ist ungefähr gleich geblieben, Rufsland, Südamerika empfingen weniger, Nordamerika, Transvaal, Australien mehr. Nachdem die Gewehrlieferungen nach Spanien, China, Chile, Cuba die Ausfuhr der beiden Vorjahre stark belebt haben, ist in diesem Jahr das Geschäft still, Spanien empfing 106 t, Transvaal 30 t, China 34 t. Dagegen entwickelte sich das Geschäft in Jagd- und Luxusgewehren gleichmäfsig weiter. Der empfindliche Rückgang bei Nähnadeln kommt auf Rechnung Chinas, 303 t gegen 431 t, woneben kleine Zunahmen wie nach Britisch-Ostindien, 36 t gegen 20 t, wenig in Betracht kommen.

Die Gesammtausfuhr von Maschinen, Instrumenten und Apparaten ist um 5500 t gestiegen und um einen Werth von etwa 10 Millionen Mark. Auf Maschinen allein kommen reichlich 500 t Plus. In Maschinen, überwiegend aus Gufseisen, empfing Rufsland 13801 t gegen 12552 t. Auch bei den übrigen europäischen Ländern finden sich Zunahmen, mit Ausnahme von Oesterreich-Ungarn und den Niederlanden. Eine sehr starke Zunahme hat der Export nach den Ver. Staaten von Amerika, von 262 t auf 1138 t. China, Japan, Niederl.-Ostindien weisen zwar höhere Zahlen auf, aber die Zunahme ist sehr gering zu nennen im Vergleich zu den Fortschritten, welche der Absatz amerikanischer und englischer Maschinen in Ostasien macht. Zurückgegangen ist die Ausfuhr nach Transvaal, Capland, Brasilien, Chile.

Verhältnifsmäfsig noch gröfser als bei den gufseisernen Maschinen ist die Zunahme im Export vorwiegend schmiedeiserner Maschinen. Bezüglich der Empfangsländer sind, im Gegensatz zu den gufseisernen Maschinen, als starke Käufer namentlich Oesterreich-Ungarn, Transvaal, Brasilien, Argentinien, Niederl.-Indien aufgetreten, wogegen Rufsland von 2111 t auf 1483 t zurückgegangen ist. Die Ausfuhr von Locomotiven ist nicht, wie vielfach mitgetheilt wird, von 6243 t auf 7540 t gestiegen, sondern, da in letzterer Zahl 4261 t Veredlungsverkehr stecken, auf 3279 t gefallen, oder dem Werthe nach von 5,7 Millionen Mark nicht gestiegen auf 6,9 Mill. Mark, sondern gefallen auf etwa 3 Mill. Mark. So ist die scheinbare Zunahme der Ausfuhr nach Rufsland, von 2500 t auf 4290 t, sehr wahrscheinlich auf den Veredlungsverkehr zurückzuführen. Nach Japan gingen nur 3 t gegenüber 156 t im ersten Halbjahr 1896.

Das Gesammtbild der Ausfuhr im ersten Halbjahre zeigt im allgemeinen, dafs die Ausfuhr nach den britischen Colonien, nach Südamerika und nach Ostasien nicht zugenommen, sondern nachgelassen hat. Angesichts der handelspolitischen Lage ist dringend zu wünschen, dafs wenigstens bezüglich der beiden letzteren Gebiete das Ergebnifs des zweiten Halbjahrs ein weit besseres wird.

*M. Busemann.*

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Iron and Steel Institute.

Die Herbstversammlung des „Iron und Steel Institute", welche in der Zeit vom 3. bis 6. August unter dem Vorsitz von Edward Pritchard Martin in Cardiff abgehalten wurde, war von etwa 500 Mitgliedern und annähernd 300 Damen besucht. Die Sitzungen fanden in dem neuen Vereinshause der South Wales Institution of Engineers statt, welche ihre schönen Räume für diesen Zweck zur Verfügung gestellt hatte.

Als erster Redner sprach Thomas Wrightson über die

**Verwendung von Transportbändern zum Verladen von Steinkohle.**

Während in den letzten Jahren grofse Fortschritte hinsichtlich der Anwendung von Transportbändern bei Kohlenzechen gemacht worden sind, treten beim Verladen der Kohlen in Schiffe ganz eigenartige Schwierigkeiten auf, welche ihren Grund zunächst in der Aenderung der horizontalen in die verticale Richtung haben; dazu kommen noch die Schwankungen des Wasserstandes, das allmähliche mit dem Beladen fortschreitende Sinken des Schiffes selbst, die verschiedene Lukengröfse und mancherlei andere Schwierigkeiten, die alle dazu beitragen, dafs die Transportbänder zum Verladen der Kohle bisher noch keine Anwendung gefunden haben.

An den Ladungsplätzen der Gramlington Coal Co. im Northumberland Dock am Tyne wird gegenwärtig eine derartige Verladevorrichtung aufgestellt, welche der Vortragende im Verein mit dem Director genannter Gesellschaft, Hrn. Morrison, entworfen hat und die von der Firma Head, Wrightson & Co. in Stockton-on-Tees ausgeführt wird.

Die Kohlen werden im vorliegenden Falle gehoben und in einen Trichter gestürzt, der sich unmittelbar über dem Ende eines Förderbandes befindet. Durch eine Thür am unteren Trichterende, die entsprechend grofs ist, um auch die gröfsten Kohlenstücke durchzulassen, fällt die Kohle über eine geneigte Fläche auf das Band, welches das Fördergut bis an das Ufer schafft. Dort gelangt es auf ein anderes Band, das an einem Krahn montirt ist, dessen äufseres Ende gehoben oder gesenkt werden kann. Das Ende dieses zweiten Bandes befindet sich über der Luke. Damit die Kohlen hier beim Abstürzen nicht zu viel Bruch geben, ist am Ende des Krahns ein verticales Band aufgehängt, das sich in einer Rinne bewegt und grofse Mulden besitzt, welche die Kohle aufnehmen und auf den Boden des Schiffsladeraums bringen.

Den nächsten Vortrag hielt George B. Hammond über

**Weifsblechfabrication.**

Nach einigen recht interessanten geschichtlichen Mittheilungen über die Einführung der Weifsblecherzeugung in Grofsbritannien ging der Vortragende auf die Entwicklung dieses Industriezweiges über.

Während England im Jahre 1867 nur 78906 t Weifsblech im Werthe von 2 Millionen £ lieferte, betrug die Erzeugung im Jahre 1895 366120 t im Werthe von 4,2 Millionen £. Man erkennt schon hieraus, in welchem Mafse die Weifsblechpreise gesunken sind. Die gröfste Erzeugung hatte das Jahr 1891 aufzuweisen mit 448379 t im Werthe von über 7 Millionen £. Weit gewaltiger als in England hat sich in den Vereinigten Staaten die Weifsblechindustrie entwickelt. Während sie 1892 nur 5803 t lieferte, wurden 1896 schon 137053 t Weifsblech erzeugt. In entsprechendem Mafse ist auch die Einfuhr englischer Weifsbleche gesunken und zwar von 325143 t im Jahre 1891 auf 113049 t im Jahre 1896. Von den 490 in Grofsbritannien befindlichen Weifsblechwerken waren Ende April nur 302 in Betrieb. Die Vereinigten Staaten besitzen jetzt 180 Weifsblechfabriken, von denen 170 in Betrieb sind. 11 neue Werke sind im Bau begriffen. Die gesammte Leistungsfähigkeit wird zu 6250000 Kisten angegeben, die augenblickliche Leistung beträgt 4 bis 5 Millionen Kisten.

Auf die weiteren, das eigentliche Verzinnen betreffenden Darlegungen behalten wir uns vor, an anderer Stelle zurückzukommen.

Der Vortrag von David A. Louis über die ungarische Eisenindustrie ist der Hauptsache nach eine allerdings ergänzte Wiedergabe des Kerpelyschen Vortrags vom vorjährigen Milleunium-Congrefs.

(Schlufs folgt.)

# Referate und kleinere Mittheilungen.

**Allerlei aus den Vereinigten Staaten.**

Die amerikanischen Fachblätter melden übereinstimmend, dafs in den Südstaaten nunmehr die Flufseisenerzeugung begonnen habe. Die Birmingham Rolling Mill hat, nachdem frühere Versuche gescheitert waren, ihre neue basische Martinanlage in Betrieb gesetzt und es wird nicht bezweifelt, dafs das aus ihr hervorgehende Material von befriedigender Beschaffenheit sein werde. Was den Absatz für den Bedarf der Südstaaten selbst betrifft, so eröffnen sich demselben keine günstigen Aussichten. Der Bedarf an Schienen und Bauwerkseisen ist gering, an Bandeisen für Baumwollenballen sollen allerdings jährlich 35- bis 40000 t erforderlich sein. In „Iron Age" wird daher die Frage besprochen, ob man in Birmingham Ala. nicht bald werde gezwungen sein, das dort erzeugte Halbzeug auszuführen. Als Herstellungspreis für dasselbe wird bei einem Roheisenpreis von 6 $ der Betrag von 12 $ genannt; es macht dies

14,25 $ loco Cincinnati,
15,30 $ „ Cleveland,
15,25 $ „ Chicago,
15,70 $ „ Pittsburgh,
15,25 $ „ Philadelphia und New York, theils auf der Eisenbahn, theils zu Wasser.

Die Durchfracht nach englischen Häfen wird auf nur 3 bis 3,75 $ angegeben; hiernach wäre zu erwarten, dafs demnächst südstaatliche Knüppel zu 15 bis 15,75 $ nach dort gelegt werden könnten.

Solchen Rechnungen gegenüber mufs man sich natürlich abwartend verhalten; die finanziellen Ergebnisse der nordamerikanischen Eisenwerke haben nicht gerade gezeigt, dafs sie bei den Preisen Seide gesponnen haben.

Mittlerweile aber wächst die Ausfuhr der amerikanischen Eisenindustrie, die bekanntlich vor kurzer Zeit noch Null war, zusehends.

Sie betrug für die Hauptfabricate in den ersten fünf Monaten des laufenden Jahres:

| | | |
|---|---|---|
| an Roheisen . . . . . | 107 971 | grofs tons |
| „ Stahlknüppeln . . . | 30 655 | tons |
| „ Schienen . . . . . | 39 319 | „ |
| „ Draht . . . . . | 21 540 | „ |

Neuerdings soll eine Bestellung von 10 000 t Schienen aus Mexico und Südamerika hereingekommen sein.

Da die Weizenernte auf etwa 500 Millionen Bushels für dieses Jahr gegen 428 Millionen im Jahr 1896 geschätzt wird und man ferner annimmt, dafs die diesjährige Ausfuhr an Weizen von 137 auf mindestens 150 Millionen Bushels steigen wird, so dürfte der Zudrang von Getreide zu den Schiffsräumen nicht ohne Einflufs auf die Seefrachten bleiben: Bis jetzt haben die Ausweise ergeben, dafs die Gesammtausfuhr der Ver. Staaten, unter der natürlich die landwirthschaftlichen Erzeugnisse am stärksten, mit $^2/_3$ bis $^3/_4$ %, betheiligt sind, im verflossenen Halbjahr stärker denn je zuvor gewesen ist. Ihr Gesammtwerth betrug 1 032 998 880 $\mathcal{g}$. —

Die Panzerplattenfrage, welche bereits so lange die Regierung, die Parlamente und die betheiligten Fabriken beschäftigt, will noch immer nicht ihre Lösung finden. Auf den Werften harren drei grofse Fahrzeuge der Panzerung, die Fabrikanten verlangen 450 $\mathcal{g}$ f. d. Tonne, der Senat will nicht mehr als 300 $\mathcal{g}$ bewilligen, während die Regierung 400 $\mathcal{g}$ vorschlägt. Da der Senat in die Ferien gegangen ist und die andere Partei an ihrer Forderung festhält, so ist scheinbar keine Aussicht, dafs die Panzerplatten in nächster Zeit zur Bestellung gelangen; man macht sich daher mit dem Gedanken vertraut, die Schiffe vorläufig ohne Panzerung zu vollenden.

Unter der Bezeichnung „Semi-Steel“ wird von der King & Andrews Co. in Chicago ein Giefserzeugnifs in den Handel gebracht, bei dessen Herstellung im Cupolofen neben Roheisen niedrig gekohlter Stahl Verwendung finden soll. Das Erzeugnifs soll eine Festigkeit von durchschnittlich 28 kg, aber bis zu 45 kg/qmm haben, scheint also jedenfalls sehr verschiedenartig auszufallen.

## Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten im 1. Halbjahr 1897.

Nach der von der „American Iron and Steel Association“ gesammelten Statistik* belief sich die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten für die ersten 6 Monate 1897 auf 4 473 932 t gegen 5 055 856 t in der gleichen Zeit des Vorjahres und 3 705 241 t im zweiten Halbjahr 1896.

Nach der Brennstoffverwendung vertheilte sich die Roheisenerzeugung der letzten drei Halbjahre wie folgt:

| | 1896 | | 1897 | Hochöfen in Betrieb | | überhaupt vorhanden |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1. Halbjahr | 2. Halbjahr | 1. Halbjahr | am 31. 12. 1896 | am 30. 6. 1897 | |
| | t | t | t | | | |
| Koksroheisen | 4222016 | 3059118 | 3865760 | 105 | 104 | 153 |
| Anthracitroheisen . . . | 694955 | 469799 | 481419 | 32 | 25 | 87 |
| Holzkohlenroheisen . | 138885 | 176324 | 126753 | 22 | 17 | 79 |
| Summe | 5055856 | 3705241 | 4473932 | 159 | 146 | 319 |

* „The Bulletin“ Nr. 21, 1897.

An Bessemerroheisen wurden in der Berichtsperiode erzeugt 2 535 914 t gegen 2 838 371 t im ersten und 1 891 063 t im zweiten Halbjahr 1896.

Die Erzeugung an basischem Roheisen* belief sich auf 272 908 t gegen 194 754 bezw. 147 031 t in den beiden vorhergehenden Halbjahren.

Spiegeleisen und Ferromangan sind in der Zusammenstellung mit 272 908 t gegen 194 754 bezw. 147 031 t vertreten.

Die Vorräthe an den Hochöfen und in den Warrantslagern zu New York, die am 31. December v. J. 861 229 t betrugen, stellten sich am 30. Juni 1897 auf 989 257 t, haben also in den letzten 6 Monaten eine Zunahme von fast 15 % erfahren und entsprechen einer sechswöchigen Production. In den Warrant-Stores lagern 225 145 t Roheisen; vier Fünftel dieser Menge stammt aus den Südstaaten.

## Eiserner Oberbau.

Die »Verkehrscorrespondenz« schreibt:

„Ueber die gegenwärtige Verbreitung des eisernen Oberbaues auf den Eisenbahnen der Welt bringt die »Oesterr. Eisenbahn-Zeitung« nachstehende Zusammenstellung:

| | Eiserner Oberbau | Gesammtlänge der Eisenbahnen Meilen | Procentsatz |
|---|---|---|---|
| Europa . . . | 13 404 | 137 000 | 9 |
| Afrika . . . . | 2 401 | 5 700 | 42 |
| Australien . . | 234 | 12 000 | 2 |
| Asien . . . . | 14 586 | 22 000 | 66 |
| Südamerika . | 4 416 | 21 500 | 20 |
| Nordamerika . | 12 | 190 000 | 0 |
| Zusammen | 35 053 | 388 200 | 9 |

Aus dieser Zusammenstellung ist die überraschende Thatsache ersichtlich, dafs die Verwendung des eisernen Eisenbahn-Oberbaues, abgesehen von den Erdtheilen, in denen klimatische und sonstige Einflüsse die Verwendung des Holzes mehr oder weniger ausschliefsen, bisher nur in sehr geringem Umfange, und merkwürdigerweise in Nordamerika noch gar nicht stattgefunden hat. Unsere preufsischen Saatsbahnen nehmen dagegen eine hervorragende Stellung ein, indem nach dem Etat für das laufende Etatsjahr von den überhaupt vorhandenen 53 040 km Haupt- und Nebengeleisen

39 150 km mit hölzeren Querschwellen
11 140 „ „ eisernen „
2 750 „ „ eisernen Langschwellen

also rund $^3/_4$ mit Holzschwellen und $^1/_4$ mit eisernem Oberbau versehen sind. Für die weitere Ausdehnung des eisernen Oberbaues ist daher immer noch ein grofser Spielraum vorhanden, und es wird im Interesse des Schutzes der nationalen Arbeit wenigstens insoweit auf die weitere Einführung des eisernen Oberbaues hinzuwirken sein, als es sich bei den fast gleichen Preisen der hölzernen und eisernen Schwellen darum handelt, die zum grofsen Theil aus dem Auslande, insbesondere aus Rufsland kommenden Holzschwellen durch heimisches Eisen- bezw. Stahlmaterial zu ersetzen. Zu diesem Behufe wird es einerseits Aufgabe der Statistik sein müssen, die Lieferung der Holzschwellen aus dem In- und Auslande festzustellen, um über diese Frage, die schon öfters zu Meinungsverschiedenheiten Veranlassung gegeben hat, Klarheit zu gewinnen, andererseits dürfte es aber auch Aufgabe der zunächst betheiligten Eisen- und Stahlindustrie sein, die Eisenbahntechnik in betreff der Einführung des eisernen Oberbaues mehr als bisher zu unterstützen, damit durch gemeinsames Zusammen-

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1897, S. 244.

wirken ein sicheres Urtheil über die zweckmäfsigste Bauweise des eisernen Oberbaues gewonnen werden kann und dadurch der Weg zu weiteren Verbesserungen angebahnt wird."

### Die gegenwärtige Erzeugung von Erdöl.

Die Erzeugung an Erdöl ist in fortwährendem Steigen begriffen; eine geringe Verminderung des Preises würde genügen, um dessen Verwendung als Brennstoff für Schiffsmaschinen und für andere mechanische Zwecke zu ermöglichen, der Oelmotor findet seit einigen Jahren wegen seiner grofsen Einfachheit zunehmende Verbreitung, und der mit Petroleum betriebene Motorwagen dürfte binnen kurzer Zeit eine ansehnliche Menge davon verbrauchen.

Die gegenwärtige Erzeugung der Erde an Petroleum kann auf mehr als 181 Millionen hl geschätzt werden, wovon die Vereinigten Staaten 101 Millionen, Rufsland 73 Millionen, Oesterreich-Ungarn 2,39 Mill., Canada 1,53 Millionen, Indien 570000, Java 560000 hl liefern; das Uebrige entfällt auf Peru, Rumänien, Deutschland, Japan, Italien u. s. w.

In dem grofsen Apallachischen Kohlenfeld, welches 59 von den 101 Millionen der Vereinigten Staaten liefert, wurden neuerlich 20 bis 25 Quellen erschlossen, von welchen zwei eine Menge von 270 hl täglich ergeben; in Süd-Californien und Wyoming ist eine bedeutende Zunahme eingetreten.

Die gröfste Vermehrung der Erzeugung steht jedoch von Peru zu erwarten. Das Hauptvorkommen befindet sich dort in dem Bezirke von Piura, wo das Oelfeld sich auf mehr als 180 Quadrat-Myriameter erstreckt. Da das pennsylvanische Oelgebiet nur 6,5 Quadrat-Myriameter umfafst, und in 30 Jahren 986 Millionen hl geliefert hat, scheinen die Aussichten für Piura geradezu glänzend. Von 49 seit 1892 erbohrten Quellen sind 44 zur Ausbeutung geeignet und einige davon liefern 130 bis 140 hl im Tage.

In Rufsland wurden im Jahre 1895 269 neue Quellen in einer mittleren Tiefe von 165 m, in den letzten sechs Jahren 1371 Quellen erbohrt. Durchschnittlich werden 622 davon ausgebeutet, und zwar erhält man von der früher angegebenen Jahreserzeugung von 73 Millionen hl durch freien Abflufs 23 Millionen und mittels Haspel und Kübel die übrigen 50 Millionen hl. Die Ergiebigkeit der Quellen hat sich jedoch gegen 1889 etwas vermindert.

(„Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1897, S. 104, nach „Engineering" 1896, S. 560.)

### Fassungen für unverwechselbare Glühlampen.

Manche Elektricitätswerke geben an ihre Consumenten Strom zu Pauschal-Preisen ab, bei deren Verabredung Lampen einer gewissen Kerzenstärke, bezw. eines bestimmten Stromverbrauchs in Rechnung gezogen werden. Es ist nun möglich, in die bisher gebräuchlichen Fassungen Lampen beliebiger Kerzenzahl einzusetzen, so dafs also auch Lampen mit höherem Stromverbrauch als vereinbart, versehentlich oder absichtlich eingesetzt werden können. Diese Fälle bedeuten für das stromliefernde Werk eine Schädigung, gegen die das nachstehend erläuterte System von Fassungen mit verschieden langen Contacten einen Schutz gewähren soll. Die Nothwendigkeit, nur Glühlampen der vereinbarten Gröfse einsetzen zu können, hat die Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft in Berlin durch Messingringe von verschiedener Höhe erreicht, welche in den Fassungen innerhalb der Gewindehülse angebracht sind, und auf welchen alsdann die Sockel der richtig eingesetzten Glühlampe aufsitzen, welche ebenfalls Contacte verschiedener Höhe erhalten. Die Lampen der geringsten Kerzenzahl haben den höchsten, diejenigen der höchsten Kerzenzahl den niedrigsten Contact bei entsprechenden Abstufungen, so dafs eine Lampe von z. B. 50 NK in allen Fassungen für niedrigere Kerzenzahl nicht brennt, eine fünfkerzige Lampe hingegen in allen Fassungen Contact erhält.

### Zur Kündigung des englisch-deutschen Handelsvertrags

schreibt The Iron and Coal Trades Review u. A. wie folgt:

„Der Umfang und Werth des Handels in der Eisen- und Stahlindustrie von Deutschland und Belgien mit England ist beträchtlich; die Bilanz fällt zu unseren Gunsten aus, was die Menge betrifft, aber nicht so sehr, als man vielleicht im allgemeinen denkt. In den letzten drei Jahren sandten wir nach Deutschland und Belgien durchschnittlich 350000 t Eisen und Stahl, während jene uns etwa 200000 t sandten, Zahlen, welche zeigen, dafs die Bilanz also zu unsern Gunsten ist. Aber hiermit hört der Grund zur Befriedigung für uns auf, denn unsere Ausfuhr besteht in Roheisen, das uns von drüben in theuren Fertigstoffen zurückgeschickt wird. Der Marktpreis unserer Einfuhr von jenen Ländern ist daher weit gröfser, als unsere Ausfuhr nach drüben. Wir statten sie aus mit Erzeugnissen, die durchschnittlich nicht mehr als 3 £ 10 sh die Tonne kosten, und sie geben uns Producte, welche zweimal so viel werth sind, hauptsächlich in Form von Eisendraht, Eisennägeln, Handelseisen und Eisenbahnmaterialien. Von diesem Gesichtspunkte aus hat England jeden Grund, mit dem Handelsaustausch unzufrieden zu sein. Grofsbritannien ist nicht dafür da, Holz zu hauen und Wasser zu pumpen für seine Nachbarn. Wenn wir jene 200000 t in unseren Händen behalten könnten, so würden wir vollere und bessere Beschäftigung gerade für unsere Arbeiter mehr haben und 3 Millionen Pfund im Jahre mehr für unser Vaterland zurückhalten zur Erhöhung des Ansehens unserer eigenen Industrie. Wir haben keinen Grund anzunehmen, dafs die britische Regierung gegenwärtig schon irgend ein fertiges Programm im Kopf hat, sie hat den Schritt der Kündigung der Verträge nur gethan als nothwendige Vorbedingung für eine freie Hand, welche sie in den Zollfragen der Zukunft haben mufs. Wie die Sachen bisher standen, konnten wir nicht unterhandeln ohne Hoffnung auf praktische Ergebnisse, wir haben bereits alles fortgegeben und besitzen kein Tausch- oder Verhandlungsobject mehr. Der britische Handel fühlt schwer die Wirkung der einseitigen Behandlung. Wir wünschen in der Lage zu sein, um zu geben und zu nehmen, so wie es unser Interesse ist, wir wünschen unsere Hand auf den mächtigen und versprechenden Handel mit unseren eigenen Colonien zu legen, welcher jetzt in Gefahr ist, aus unserer Umklammerung herans zu gleiten, aber wir sind nicht in der Lage, hierzu die Mitarbeit der Colonien zu erlangen, wenn wir ihnen kein Aequivalent bieten können für den Vorzug, welchen wir von ihnen wünschen. Dieser Fehler soll einmal beseitigt werden. Es kann sein, dafs Deutschland und Belgien zu Verhaltungsmafsregeln übergehen, aber wir fürchten es nicht sehr. Wenn wir politische Verwicklungen vermeiden, brauchen wir Zollverwicklungen nicht zu befürchten."

### Elektrotechnische Lehr- und Untersuchungsanstalt.

Diese vom Physikalischen Verein in Frankfurt a. M. eingerichtete zweckmäfsige Lehranstalt beabsichtigt, Leuten, welche eine Lehrzeit in einer mechanischen Werkstatt vollendet haben und bereits als Gehülfen in Werkstätten, maschinellen Betrieben oder auf Montage

thätig gewesen sind, eine theoretische Ergänzung ihrer Ausbildung zu geben, welche sie in Verbindung mit praktischen Fertigkeiten in den Stand setzen soll, als Mechaniker, Werkmeister, Assistenten, Monteure, Revisoren in elektrotechnischen Werkstätten, Laboratorien, Anlagen oder Installationsgeschäften eine entsprechende Thätigkeit zu entwickeln oder kleinere elektrotechnische Geschäfte selbständig zu betreiben.

Der nächste Cursus beginnt am 19. October. Aufnahmegesuche und Anfragen sind an den Leiter der Elektrotechnischen Lehr- und Untersuchungsanstalt Dr. C. Déguisne, Frankfurt, Stiftstr. 32, zu richten.

# Bücherschau.

Das als statistisches Supplement des amerikanischen Engineering and Mining Journal seit 1892/93 herausgegebene Jahrbuch *„The Mineral Industry", its statistics, technology and trade in the United States and other countries* ist vor kurzem wieder erschienen und behandelt als V. Band der Reihe die Verhältnisse bis Ende 1896 (XXXVIII und 865 S. 8°).

Wie seine Vorgänger besteht das für Jeden, welcher der Mineralgewinnung und Verwerthung irgend nahe steht, sehr werthvolle Buch aus verschiedenen, theils statistischen, theils technisch-wissenschaftlichen Elementen.*

Nach einer Einleitung, in welcher die Anordnung des Stoffes übersichtlich und unter Anführung allgemeiner Productionszahlen und sonstiger Angaben dargelegt wird, folgen nacheinander die Besprechungen der einzelnen Materialien und Producte, deren alphabetischer Reigen von den Abrasives (Schleif- und Polirmitteln) eröffnet wird. Wir erfahren gleich eingangs, dafs die Herstellung des Carborundum jetzt von Pittsburgh (Reduction Co.) nach dem Niagara verlegt ist, und dafs die Menge von 113 sh tons 1895 mit 67 800 ℊ Werth 1895 auf 595 sh tons 1896 mit 365 612 ℊ Werth in 1896 gestiegen is. Ch. N. Jenks berichtet alsdann über Korund und Schmirgel ausführlicher, worauf kurze Bemerkungen über Granat, Bimsstein, Roth, Kieselguhr und schliefslich Stahlpulver (zerstampften Stahl) und Stahlschmirgel folgen, deren Anwendung als vergleichsweise neu bezeichnet wird. Darauf folgen die nichts Besonderes bietenden Abschnitte über Alaun und Aluminium, wobei in letzterem auch die neuen europäischen Anlagen und die neuesten Projecte erwähnt sind. Der nächste Abschnitt, Antimon, bringt vorwiegend statistische Nachrichten. Bei dem Arsen findet sich ein Bericht von Clerici über die Arsengoldwerke zu Bovisa, Italien. Die weiteren Artikel Asbest, Asphalt, Baryt bieten wesentlich statistische und Handelsnachrichten, während unter der Ueberschrift Bauxit sich auch eine kleine technische Mittheilung über die Thonerdeherstellung zu Larne befindet. Die Artikel Wismuth, Borax und Borsäure (mit einer Skizze des Vorkommens zu Calico (Californien), Brom, Cement, chemische Industrien bieten ebenfalls vorwiegend Statistisches, nur gelegentlich des letzteren giebt Dr. W. Borchers-Duisburg einen längeren Bericht über die Fortschritte der Elektrochemie, dessen Eingang sich gegen die Kritiken des Kohlenelements wendet, das trotz mörderischer Angriffe noch am Leben sei.

* In den Ver. Staaten hat das Buch neuerdings starke Anfeindung gefunden, namentlich ist die Zuverlässigkeit gewisser Statistiken bezweifelt worden. Es ist uns nicht möglich, von hier aus zu übersehen, inwieweit diese Angriffe berechtigt sind.

*Die Redaction.*

Das nächste Stück bezieht sich auf Chromerz und seine metallurgische Verwendung, wobei der Jahresverbrauch in basischen Herdöfen in Nordamerika beispielsweise auf 1800 bis 2000 t angegeben wird, welche zum Theil aus Europa und Asien dorthin eingeführt werden. Auch eines von Chalmot hergestellten Chromsilicits von der Form $Si_2Cr$ wird Erwähnung gethan.

Die folgenden Stücke, die Thongewinnung und die Kohlen- und Koksindustrie, bieten aufser den statistischen Daten hauptsächlich einen Aufsatz von Richard Cremer über Kohlenwäschen in Deutschland und England (mit zahlreichen Skizzen), eine geographisch-statistische Skizze der Kohlengrubenbetriebe Frankreichs und Belgiens von Paul Schneider und Gaston le Bel, endlich eine Abhandlung von Georg Lunge über neuere Koksöfen und ihre Nebenproducte (mit einer Zeichnung der neuesten Bodenheizung von Dr. Otto & Co. und anderen Skizzen), sowie eine deutschen Berichten entlehnte kurze Besprechung der Benzolgewinnung von Chr. Heinzerling.

Der folgende, das Kupfer behandelnde, Artikel enthält neben den üblichen sehr vollständigen Marktberichten zwei technische Mittheilungen über Kupfersulphatdarstellung in Freiberg von A. Dörr und über Fortschritte in der elektrolytischen Raffination von Titus Ulke. Der letztgenannten Arbeit ist zu entnehmen, dafs 1892 etwa 30 Anlagen in der Welt bestanden, welche im ganzen 32 000 t Elektrolytkupfer herstellten, und dafs 1893 bereits die Ver. Staaten allein auf 37 500 t oder $^1/_4$ ihrer Gesammterzeugung angelangt waren. Seit jener Zeit steigerte sich die Hervorbringung von Elektrolytkupfer fortwährend und erreichte 1894 57 500 t, 1895 87 000 t und 1896 124 000 t, nahezu $^6/_{10}$ der Gesammterzeugung Nordamerikas und fast $^1/_3$ der Welterzeugung! Die 10 amerikanischen Raffinerien scheiden täglich 342 t Metall aus, unter Gewinnung von 37 000 bis 39 000 Unzen Silber in den Anodenschlämmen, neben nahezu 200 Unzen Gold. Eine ausführliche Zusammenstellung der bestehenden Anlagen und ihrer Ausrüstung beschliefst die Mittheilung Ulkes, welcher nur noch eine Notiz der von Heath eingeführten Messungen in der colorimetrischen Kupferbestimmung folgt. Die nächsten Stücke, Feldspath- und Flufsspathgewinnung anlangend, bieten wenig, und unter der Ueberschrift Edelsteine finden sich zwei kleine Beschreibungen über Saphire von Jenks und über die Saphirgruben in Burma von Wynne. Das nächste Stück, Gold und Silber umfassend, bringt aufser einer sehr guten Statistik der sämmtlichen Bezirke der Welt und der einzelnen Staaten Nordamerikas besonders ausführliche Berichte von dem Actienstand der Witwatersrandgesellschaft und dergl. mehr. Eine werthvolle Abhandlung von John E. Rothwell betrifft die augenblickliche Entwicklung des Fässerchlorationsverfahrens (barrel chlorination process) und ist mit interessanten Ofenzeichnungen ausgestattet. Ottokar Hofmann beschreibt das chlorirende Rösten arsenhaltiger, kalkiger Silbererze, T. Ulke die Gold- und Silberscheidung, H. Wurtz die Hydrometallurgie der

Edelmetalle (Laugereiprocesse), so dafs man ein ziemlich vollständiges Bild des auf diesem Felde Geschehenen bekommt. Nach kurzen Anführungen über Graphit- und Gypsgewinnung folgt der Abschnitt Eisen und Stahl mit ausgedehnten statistischen Mittheilungen von Hobart, Brewer, E. Schrödter u. a. nicht Genannten. Phillips bespricht im Anschlufs daran die Herstellung des Eisens aus basischem Wege in Alabama, Barrington das spanische Eisenerz und Graves neuere Ersparnisse in der Eisen- und Stahlherstellung (Bonehillverfahren u. s. w.). Bei dem nunmehr folgenden Blei folgt den statistischen Mittheilungen eine ausführliche Arbeit von H. O. Hofman (Boston) über neuere Verbesserungen im Bleihüttenbetrieb, die sehr interessant ist. Magnesit, Mangan, Glimmer (mica), Mineralfarben (166 116 t 1896 in den Ver. Staaten) sind Gegenstand der nächsten nur kurzen Abschnitte. Bei Nickel und Kobalt bespricht Ulke die elektrolytische Bestimmungsmethode für Nickel und Kupfer. Die weiteren Stücke betreffen Chilisalpeter, Petroleum (mit geol. Profilen der Felder in Wyoming), dann die Phosphorite (mit näherer Beschreibung der Vorkommen in Tennessee), Platin, Pyrite (Schwefelkiese), Quecksilber, dann die seltenen Elemente (unter ihnen die Glühlichtsalze), endlich Salz (mit einer Arbeit von Lucas über Salzlagerstätten in Louisiana und einer von Helmhacker über Salzvorkommen in Oesterreich. Weiter folgen die Abschnitte Schiefer, Steine, Schwefel (mit einigen Angaben über den in Louisiana angewandten Frascheprocefs, Talk und Speckstein, Tellur und Zinn mit einer umfänglichen (54 Seiten) illustrirten Arbeit über die Metallurgie des Zinns von H. Louis. Die Metalle Zink und Cadmium beschliefsen die Reihe der besprochenen Metalle und Rohstoffe und sind durch technische Arbeiten etwas ausführlicher gemacht. B. Kerl bespricht die Raffination des Zinks, Bartlett die sehr wichtige Frage der Behandlung geschwefelter Zink- und Bleierze mit besonderer Berücksichtigung seiner Methode (des Canon city Processes).

Der Rest des Buches ist meist statistischer und handelspolitischer Natur. Nur einige gröfsere, auch technisch werthvollere theoretische Arbeiten haben sich hierher verirrt, z. B. eine von Roberts-Austen über die Diffusion der Metalle, dann Mittheilungen von Arnold über die mikrographische Analyse der Metalle, ein Bericht von Richards über die Fortschritte der Aufbereitung in 1896, und schliefslich eine Arbeit von Sprague über die Elektricität beim Bergbau.

Ein systematisches, sowie ein ausführliches alphabetisches Register erleichtern den Gebrauch des eigentlichen Werkes, während ein Anzeigentheil und eine Adressenliste für Käufer die Benutzung der Anzeigen selbst unterstützen. Die Ausstattung ist wie immer gediegen und der Preis von 25 ℳ hierfür ein mäfsiger. *E. F. D.*

---

*Carl Friedrich Plattners Probirkunst mit dem Löthrohr.* Eine vollständige Anleitung zu qualitativen und quantitativen Löthrohr-Untersuchungen. Sechste Auflage. Bearbeitet von Dr. Friedrich Kolbeck, Professor an der Bergakademie zu Freiberg. Mit 72 Abbildungen. Leipzig 1897. Verlag von Johann Ambrosius Barth.

Das bekannte Plattnersche Buch, dessen 4. und 5. Auflage vom Geh. Bergrath Professor Dr. Th. Richter herausgegeben worden war, hat nunmehr seine 6. Auflage erfahren. Die Bearbeitung derselben hat Professor Dr. Friedr. Kolbeck, der ehemalige langjährige Assistent Richters, übernommen. Wesentliche Aenderungen in Bezug auf Anordnung und Behandlung des Stoffes gegenüber der ursprünglichen Ausgabe sind nicht vorgenommen worden, doch hat der Herausgeber es verstanden, durch Einführung von Wortkürzungen und gedrängtere Darstellungsweise den Umfang des Werkes um mehr als 200 Seiten gegenüber der letzten (III.) Plattnerschen Ausgabe zu verringern, was dem vortrefflichen Buche nur zum Vortheil gereicht.

---

# Industrielle Rundschau.

### Berliner Gufsstahlfabrik und Eisengiefserei Hugo Hartung.

Aus dem Bericht für 1896/97 theilen wir Folgendes mit:

Das Erträgnifs ist diesmal ein wesentlich geringeres als sonst, und zwar hauptsächlich deshalb, weil die neu aufgenommene Fabrication von Fahrrädern beträchtliche Unkosten erforderte, die dem eben verflossenen Jahre zur Last fallen, und sämmtlich abgeschrieben sind. Nachtheilig auf das diesjährige Resultat hat ferner ein im November vorigen Jahres ausgebrochener Streik gewirkt, der unsere gesammte Giefserei auf etwa 4 Wochen lahm legte. Trotzdem hätte unsere bisherige Fabrication ein annähernd gleich gutes Resultat wie im Vorjahre ergeben, wenn nicht, wie oben erwähnt, die Aufnahme der Fahrradfabrication wesentliche Kosten verursacht hätte. Der Reingewinn beträgt, abzüglich des vorjährigen Gewinnvortrages von 4440,13 ℳ und nach Berücksichtigung der auf 24 447 ℳ festgestellten Abschreibungen 46 545,03 ℳ gegen 108 465,28 ℳ im Vorjahre. Der Geschäftsgang im laufenden Jahre ist bis jetzt ein befriedigender.

### Eisenwerk Kaiserslautern.

Für das Geschäftsjahr 1896/97 ergab sich ein Reingewinn von 155 445,29 ℳ. Die Hauptversammlung beschlofs die Vertheilung einer Dividende von 120 ℳ pro Actie. Dem Reservefonds wurden 12 000 ℳ, dem Pensionsfonds 10 000 ℳ, dem Unterstützungsfonds 7845,29 ℳ, dem Ehrengabenfonds 2000 ℳ überwiesen und 3600 ℳ für Wohlthätigkeitsanstalten, worunter 2000 ℳ für Volksheilstätten als ausserordentliche Zuwendung, bewilligt. Mit Aufträgen ist das Werk gut versehen und mit solchen in Höhe von 1 500 000 ℳ ins neue Geschäftsjahr übergetreten.

### Kattowitzer Actiengesellschaft für Bergbau und Eisenhüttenbetrieb.

Aus dem Bericht für 1896/97 theilen wir Folgendes mit:

„Das Kohlengeschäft lag günstig, und wenn auch die Kohlenpreise sich nicht aufwärts bewegten, so hat doch die meist flotte und regelmäfsige Abnahme unserer Producte auf die Selbstkostenbildung vortheilhaft eingewirkt und die Erträge unserer Kohlengruben gesteigert. Unsere Eisenfabricate erhielten

sich die altbekannte Beliebtheit und konnten um so leichter bei der endlich aufsteigenden Preisrichtung günstigere Preise erzielen. Die Erträge unserer Hütten sind daher in diesem Jahre nennenswerth höhere als in den Vorjahren, in denen wir zum Theil mit Verlust arbeiten mufsten. Begünstigt durch den regen Geschäftsgang haben unsere sämmtlichen Betriebszweige in dem abgelaufenen Jahre ausserordentliche Erzeugungssteigerungen aufzuweisen. Dieselben dürften für die Leistungs- und Entwicklungsfähigkeit unserer Gruben und Hütten ein beredtes Zeugnifs ablegen. Die weitere Ausgestaltung und Vervollkommnung unserer Werke ist fortgesetzt im Auge behalten worden, und es sind für Vermehrung und Verbesserung der Betriebsanlagen im Berichtsjahre demnach wiederum ansehnliche Aufwendungen gemacht. Die Abschreibungen sind, entsprechend dem gewachsenen Actienkapital und dem durch die Zunahme der Förderung vergrörserten Substanzverlust, in vorsorglicher Weise auf 1 250 000 ℳ bemessen. Vom Nettogewinn von 2 127 214,47 ℳ schlagen wir vor, auf das Actienkapital von 20 000 000 ℳ eine Dividende von 10 % zu zahlen, erfordert 2 000 000 ℳ, verbleiben disponibel 127 214,47 ℳ. Wir bitten, hiervon dem Vorstande zur Verfügung zu stellen: a) für Erhöhung des Berufsgenossenschaftsfonds 20 000 ℳ, b) für Arbeiter- und sonstige Wohlfahrtszwecke 35 000 ℳ = 55 000 ℳ und den Rest mit 72 214,47 ℳ als Uebertrag in das nächste Jahr hinüberzunehmen zu dürfen."

### Hauts-fourneaux etc. de Musson.

Der Reingewinn in dem am 31. März abgelaufenen Geschäftsjahr betrug nach Abschreibungen, Zinsen u. s. w. 142 347 Frcs., aus welchen eine Dividende von 8 % auf das $1^1/_2$ Millionen Frcs. betragende Actienkapital ausgeschüttet wurde.

# Vereins-Nachrichten.

## Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Mit der „Kölnischen Unfallversicherungs-Actiengesellschaft" zu Köln und der „Alliance", Versicherungs-Actiengesellschaft zu Berlin S.W., hat die Nordwestliche Gruppe Verträge abgeschlossen, welche den der letzteren angehörenden Mitgliedern ganz besondere Vortheile hinsichtlich der Haftpflichtversicherung bieten. Zum Abschlufs derartiger Versicherungen werden daher die genannten Gesellschaften unseren Mitgliedern hierdurch empfohlen. Die näheren Bedingungen u. s. w. werden durch die Versicherungsgesellschaften selbst mitgetheilt.

| Der Vorsitzende: | Der Geschäftsführer: |
|---|---|
| gez. *A. Servaes,* | gez. *Dr. W. Beumer,* |
| Königl. Commerzienrath. | M. d. A. |

Seitens der Königl. Eisenbahndirection Essen ist uns unter dem 3. August cr. folgende Bekanntmachung übersandt:

„Die vermehrte Thätigkeit in fast allen Gewerbszweigen, welche in den ersten 6 Monaten des laufenden Jahres eine Steigerung der Kohlen- und Koksabfuhr aus dem Ruhrbezirk um 7,4 % herbeiführte, sowie die in Aussicht stehende günstige Ernte, deren Ergebnifs für Rüben allein auf 10 % höher als im vorigen Jahre geschätzt wird, läfst es dringend erwünscht erscheinen, dafs das verkehrstreibende Publikum die Bestrebungen der Eisenbahnverwaltungen, den in den Herbstmonaten zu erwartenden starken Verkehr anstandslos zu bewältigen, in geeigneter Weise unterstützt.

Von der Staatseisenbahn-Verwaltung sind zur Befriedigung der erhöhten Anforderungen erhebliche Neubeschaffungen von Locomotiven und Wagen, neue Geleiseverbindungen, sowie verbesserte Einrichtungen und Erweiterungen auf den Stationen vorgenommen, bessere und schnellere Zugverbindungen eingerichtet und Sonderzüge mit erhöhter Fahrgeschwindigkeit nach den Hauptverbrauchsstellen eingelegt.

Die Kohlenverbraucher und Verkehrsinteressenten würden erhebliche Unterstützungen leisten können, wenn der Herbst- und Winterbedarf an Kohlen, Koks und Briketts in stärkerem Mafse schon jetzt bezogen und dabei auch auf volle Ausnutzung des Ladegewichts der Wagen mit erhöhter Tragkraft Bedacht genommen wird. Namentlich ist es dringend erwünscht, dafs der Bezug der Hausbrandkohlen nicht auf die Herbstmonate verschoben wird.

Unter allen Umständen ist es jedoch erforderlich, dafs sämmtliche Empfänger von Kohlen, einschliefslich der Gasanstalten und industriellen Werke, soweit es bei der Art ihres Betriebes irgend thunlich ist, vorsorglich so viel Vorrath ansammeln, dafs ihnen durch etwaige vorübergehende Störungen im Eisenbahnbetriebe keine Verlegenheiten erwachsen.

Endlich ersuchen wir die Verkehrstreibenden, sich die schleunige Be- und Entladung der Wagen angelegen sein zu lassen, damit so lange, als es im öffentlichen Interesse angängig ist, von einer allgemeinen Verkürzung der Ladefristen abgesehen werden kann.

Essen, den 1. August 1897.

Königliche Eisenbahndirection,

zugleich im Namen der Königlichen Eisenbahndirectionen in Elberfeld, Köln und St. Johann-Saarbrücken."

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Diether, Jos.,* Generaldirector, Niederlahnstein, Annastrafse 3.

*Klingelhöfer, Dr.,* Düsseldorf, Bismarckstr. 3.

*Schmitz, Willy,* Civilingenieur, Düsseldorf, Kaiser-Wilhelmstr. 21.

*Stockfleth,* Königl. Berginspector, Grube Altenwald, Sulzbach bei Saarbrücken.

*Tabary, P.,* Ingenieur, Oettingen, Lothringen.

*Tigler, Herm.,* Oberhausen.

*Zeller, O.,* Chemisches Laboratorium, Friedenshütte bei Morgenroth, O.-S.

*Zenzes, A.,* Betriebsleiter der Stahlgiefserei von G. Krautheim, Chemnitz-Altendorf.

Neue Mitglieder:

*Chantraine, A.,* Ingénieur, Chef de Service aux Usines de la Providence, Hautmont (Nord), France.

*Lossen, C.,* Concordiahütte b. Bendorf a. Rhein.

Abbild. 1. Eisenwerk „Kraft“ von der Oder aus gesehen.

Lichtdruck v. Wilh. Otto, Düsseldorf.

Abbild. 2. Eisenwerk „Kraft“ von der Landseite.

(Nach photographischen Aufnahmen von Gerhard & Schmeding in Stettin.)

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 17.** **1. September 1897.** **17. Jahrgang.**

## Das Eisenwerk „Kraft“.

(Hierzu Tafel V.)

In der Gemeinde Kratzwiek, auf dem linken Oderufer, etwa 10 km unterhalb Stettins, ist am 1. März des vorigen Jahres vom Grafen Guido Henckel-Donnersmarck auf Neudeck in Oberschlesien der Bau eines Hochofenwerks nebst Kokerei begonnen worden, das unter der Oberleitung des Generaldirectors Hrn. Bergrath Lobe (Königshütte) und der technischen Leitung des Directors B. Grau trotz der Verzögerung, welche ein harter Winter verursachte, und trotz der Schwierigkeiten, welche der Boden bot, jetzt so weit gefördert ist, dafs am Abend des 6. August das erste Eisen laufen konnte.

Der Güte der gräflichen Direction verdanken wir die Vorlagen zu den verschiedenen Abbildungen, von welchen die Figuren 1 und 2 ein allgemeines Bild der Anlage, sowohl von der Wasser- wie von der Landseite aus, bieten, während in den Figuren 3 bis 5 auf Tafel V der Hochofen nebst Winderhitzern und Gasreinigern im Auf- und Grundrifs dargestellt ist und endlich die Abbildungen Fig. 6 bis 9 Einzelheiten der Kesselfeuerung zeigen.

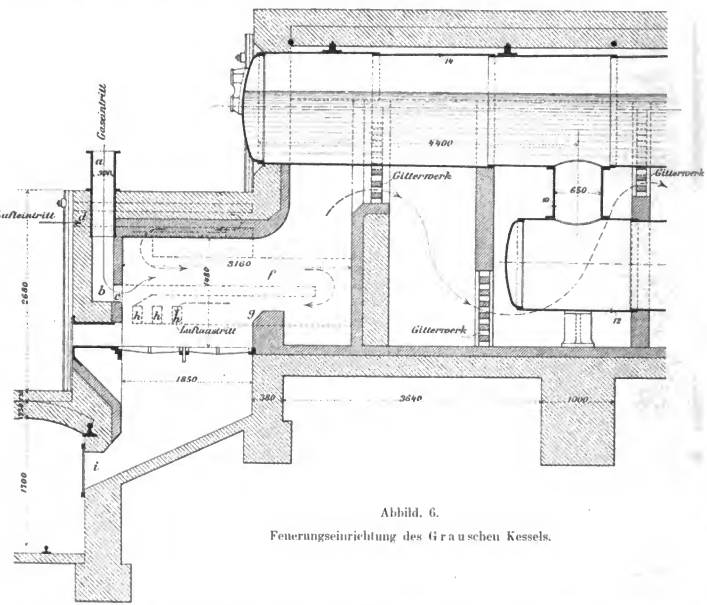
Die Hauptschwierigkeit der Anlage beruhte in der Beschaffenheit des Geländes, das ziemlich tief liegt, den jährlichen Ueberschwemmungen ausgesetzt ist, und aufserdem bis auf eine Tiefe von 8 bis 10 m aus weichem Moorboden besteht. Sämmtliche Bauwerke mufsten daher auf Pfahlrosten errichtet werden, zu deren Anlage mehr als 10000 Pfähle, d. h. mächtige Baumstämme von je 12 bis 14 m Länge, nöthig waren. Die Pfähle wurden bis auf den niedrigsten Wasserstand der Oder eingetrieben und die Köpfe unterhalb derselben abgeschnitten, dann wurde eine Sandschicht von 25 cm Dicke auf den Thon- bezw. Moorboden eingestampft, und hierauf kam eine aus schwedischem Granitschotter, Sand und Cement hergestellte 75 cm hohe Betonschicht, in welche die Pfahlköpfe 25 cm einragen. Das gesammte Gelände ist auf 2,33 m über Pegel 0 angehöht, wodurch ausgeschlossen ist, dafs der Hüttenplatz überschwemmt werden kann, da die ältesten Statistiken einen so hohen Wasserstand, selbst bei Eisstammungen, nicht aufweisen. Durch die begrenzte Tragfähigkeit dieses Pfahlrostes wurde bedingt, dafs bestimmte Höhen für die Hochöfen und Cowperapparate eingehalten werden mufsten, da sonst die auf den Pfahl entfallende Last eine zu grofse geworden wäre.

Die Abmessungen der zwei Hochöfen sind aus den Zeichnungen ersichtlich. Jeder Ofen hat 6 Wind- und 2 Schlackenformen. In der Rast, sowie zwischen dem Pfeiler der Windformen sind Kühlplatten eingebaut. Von einer Panzerung des Gestells und der Rast ist aus bestimmten technischen Gründen Abstand genommen. Dahingegen ist die Verankerung des Gestells durch starke Stahlgufssäulen, welche durch kräftige Stahlbänder miteinander verbunden sind, ausgeführt. Der Erbauer hielt diese Verankerung für voll und ganz den Zweck erfüllend; sie hat, neben verschiedenen anderen Vorzügen, gegen erstere den Hauptvortheil, dafs man bei Störungen, die beim Hochofenbetrieb nie ausbleiben, rasche und radicale Eingriffe machen kann. Der Schacht ist ebenfalls durch starke Stahlbänder verankert. Für etwaige Verhüttung

von bleihaltigen Erzen sind für die Gewinnung dieses Metalls die Bansenschen Kanäle angelegt.

Als Gasfang ist die Langensche Glocke mit Centralrohr gewählt. Zur Gasreinigung dient ein eiserner Kasten von 6,6 m Breite, 12,6 m Länge und 18 m Höhe, welcher durch kräftig gehaltene Zwischenwände in 6 Kammern eingetheilt, und in denen sich die Gase, aus dem Ofen kommend, auf und ab bewegen müssen. Der dabei sich ausscheidende Gichtstaub fällt in den darunter befindlichen Wasserbehälter und kann vermittelst Kratzen und Schüppen bequem herausgeholt werden.

Die Construction der Cowperapparate ist ebenfalls aus den Zeichnungen ersichtlich; dieselben unterscheiden sich vom Maccoschen Apparat nur insofern, als ein anderer Steinverband und Gitterwerksunterbau zur Ausführung gekommen ist. Letzterer ist aus Gufseisen und so construirt, dafs durch die Säulen und Träger keine Querschnittsverengungen eintreten. Die acht Apparate, deren Mäntel von C. Schäfer, Oberhausen, angefertigt wurden, haben je 23½ m Höhe bei 6½ m Durchmesser; sie wurden ohne Rüstung gebaut, vielmehr die einzelnen 2 m hohen Schüsse unten angesetzt und dann mit kräftigen Winden gehoben. Von elektrischer Kraftübertragung ist weitgehender Gebrauch gemacht, da Gichtaufzüge, Gichtglocken, Gasventile, Koksausdrückmaschinen, Schlackengranulirung elektrischen Antrieb erhalten. Als Entladevorrichtung der Seedampfer sind 4 von J. Pohlig in Cöln anzulegende Huntsche Elevatoren mit fahrbaren Sturzbrücken von 70 m Spann-




Abbild. 6.

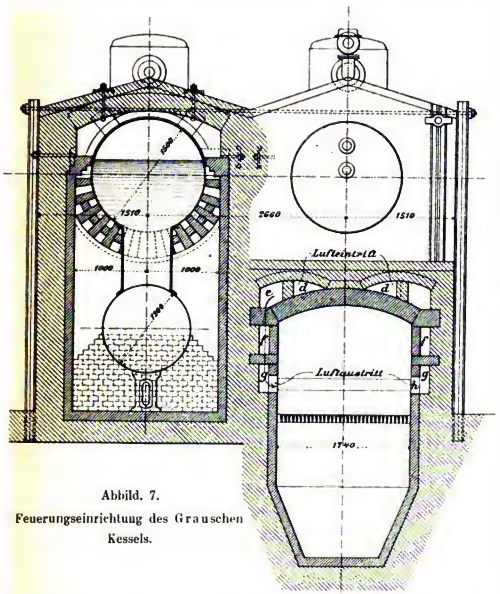
Feuerungseinrichtung des Grauschen Kessels.

weite vorgesehen, auch diese Anlagen bekommen elektrischen Antrieb.

Einer dieser Elevatoren ist auf der Abbild. 1 ersichtlich, die drei anderen sind im Bau begriffen. Wenn sie alle fertig sind, so wird damit der ganze Lagerplatz befahren werden können, der hinreichend Raum für die Stapelung der Wintervorräthe bietet; die Werksverwaltung hat mit dem Umstande zu rechnen, dafs bei Eisgang die gesammte Zufuhr aufhört. Die Eisenconstructionen der umfangreichen Anlage, auf welche wir später ausführlich zurückzukommen gedenken, werden von der Firma Pfeifer & Druckenmüller in

Berlin ausgeführt, während sämmtliche mechanische Theile für die Elevatoren und die automatische Bahn in den Werkstätten von J. Pohlig hergestellt werden.

Die Gebläsemaschinen sind von der Maschinenbau-Act.-Ges. vorm. Geb. Klein in Dahlbruch




Abbild. 7.
Feuerungseinrichtung des Grauschen Kessels.

geliefert, während die Kessel, die alle in einem Hause vereinigt sind, von verschiedenen Firmen gestellt sind. Sämmtliche Kessel sind auch als Stochkessel eingerichtet; bei gewöhnlichem Betrieb mit Hochofengasen wird der Rost mit Platten oder Steinen bis auf $^2/_3$ zugedeckt und dann auf dem offenbleibenden mittleren Drittel ein schwaches Feuer von Kleinkoks oder Kokslösche unterhalten, damit die Hochofengase stets mit Sicherheit sich entzünden können. Hinter dem Rost liegen drei in Gitterwerk hergestellte Mauern, deren Anordnung aus den Abbild. 6 und 7, die Feuerung ähnlicher auf Falvahütte in Oberschlesien im Betrieb bewährter Kessel darstellend, zu ersehen ist. Diese Gitterwerke haben den Zweck, den Gasen und der Verbrennungsluft ein Hindernifs zu bieten, an dem sie sich gründlich zu mischen vermögen, und gleichzeitig auch, da das Mauerwerk glühend wird, dem letzten noch vorhandenen Rest von Kohlenoxyd genügende Entzündungstemperatur zu bieten.

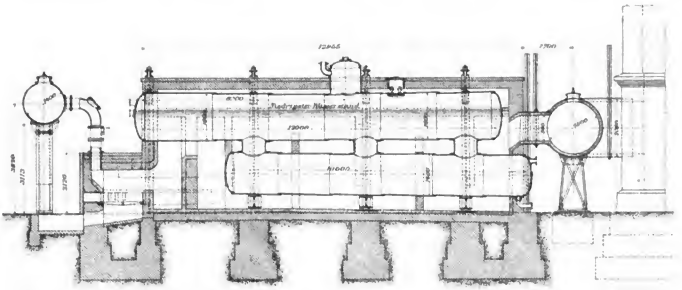
Diese von Director Grau construirte Feuerung hat sich in Oberschlesien bestens bewährt. Mit den dortigen nassen Hochofengasen wurden auf je 1 qm Heizfläche 19 l Wasser in der Stunde verdampft, wobei letzteres eine Speisetemperatur von 15 ° C. und der Dampf eine Spannung von $4^1/_2$ Atm. hatte, während die abgehenden Gase bei normalem Ofengang eine Temperatur von 380 ° C. und einen Sauerstoffüberschufs von nur 2 bis 3 % und keine Spur von Kohlenoxyd hatten — jedenfalls ein Zeichen vorzüglichster Verbrennung. —

Zugehörig zum Eisenwerk Kraft sind neben ausgedehnten Wohlfahrtseinrichtungen für die Arbeiter eine Kohlenmisch- und Mahlvorrichtung von Schüchtermann & Kremer in Dortmund und eine ausgedehnte Koksofenanlage mit Gewinnung von Theer und Ammoniak, welche viele beachtenswerthe Neuerungen zeigt. Wir hoffen später über die Einzelheiten der hier von Grau vorgenommenen und demselben theils geschützten Verbesserungen zu berichten.

Am 2. August wurde mit bestem Erfolg der erste Koks gedrückt, vier Tage darauf fiel das erste Eisen. —

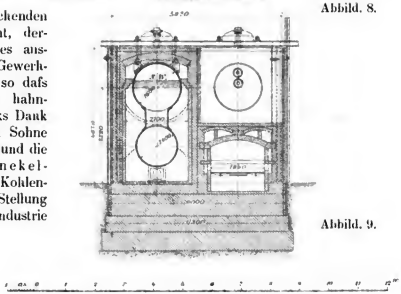
Das Unternehmen ist auf neuartiger Grundlage aufgebaut, es ist das erste Werk dieser Art an der Ostseeküste, und seine Errichtung bedeutet daher einen Markstein in der Geschichte des deutschen Eisenhüttenwesens. Die überseeischen Eisenerze kommen aus Schweden und Spanien, Rasenerze, Schlacken und eisenhaltige Abfälle von Fabriken aus den umliegenden Provinzen, der Brennstoff zunächst aus England, letzterer zum Theil später auch aus Ober- und Niederschlesien, Zuschlagsmaterial von der Königl. Berginspection zu Rüdersdorf bei Berlin.

Unsere Ostseeprovinzen waren bisher zumeist auf die Einfuhr englischen Roheisens angewiesen.



Abbild. 8.

Die jetzt unfern der Mündung der Oder rauchenden Schlote sind in erster Linie dazu bestimmt, derselben entgegenzutreten und an Stelle des ausländischen Roheisens ein durch deutschen Gewerbfleifs entstandenes Erzeugnifs zu stellen, so dafs die Nation alle Veranlassung hat, dem hahnbrechenden Erbauer und Besitzer des Werks Dank auszusprechen. Die nach seinem ältesten Sohne benannte (Guidohütte) grofse Zinkhütte und die übrigen in Oberschlesien liegenden Henckel-Donnersmarckschen Eisenwerks- und Kohlen-Unternehmen nehmen eine angesehene Stellung in der deutschen Eisen-, Metall- und Kohlenindustrie ein. Mit dem Wunsche, dafs über dem nach seinem zweiten Sohne getauften „Eisenwerk Kraft“ ebenfalls ein glücklicher Stern walten möge, sei diese Beschreibung geschlossen. *E. S.*



Abbild. 9.

Dampfkessel auf Eisenwerk „Kraft“.

# Beschickungsvorrichtungen für Martinöfen.

Im Anschlufs an unsere früheren Mittheilungen* über diesen Gegenstand wollen wir im Folgenden über einige neuere Beschickungsvorrichtungen berichten, wobei wir uns in erster Linie auf einen Vortrag von Jeremiah Head stützen, den dieser bekannte englische Ingenieur auf der diesjährigen Frühjahrsversammlung des „Iron and Steel Institutes“ gehalten hat. — Nach Head sind in England zur Erzeugung von einer Tonne Flufseisen im sauer zugestellten Martinofen erforderlich:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Hämatitroheisen . . . | 800 kg | = 66,6 % | vom Einsatz |
| Schmiedeisenschrott . | 200 „ | = 16,7 „ | „ „ |
| Erz (mit 50 % Eisen) . | 200 „ | = 16,7 „ | „ „ |
| | 1200 kg | 100,0 % | |

Die 1000 kg Roheisen und Schrott verlieren durch Oxydation 10 % oder 100 kg, während die 200 kg Erz, welche 100 kg Eisen enthalten, diesen Verlust wiederum ersetzen.

Nachstehende Tabelle enthält die im Jahre 1896 erlangten Durchschnittszahlen eines amerikanischen Werkes, woselbst mehrere 15-t-Oefen mit sowohl saurer als basischer Zustellung in Betrieb sind. Basische Zuschläge und Ferromangan sind in keinem Falle einbegriffen.

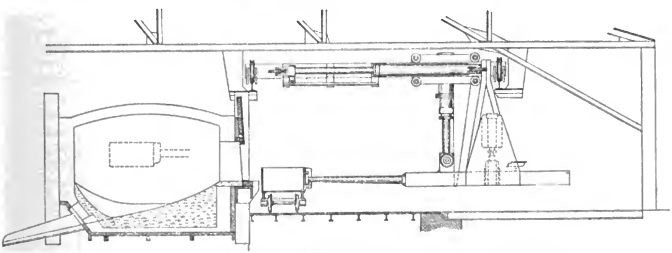
* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1891, Nr. 4, S. 305.
„ „ „ „ 1895, Nr. 14, S. 669.
„ „ „ „ 1895, Nr. 20, S. 940.
„ „ „ „ 1896, Nr. 1, S. 17.
„ „ „ „ 1897, Nr. 4, S. 138.

| | Saure Oefen | | Basische Oefen | |
|---|---|---|---|---|
| | Einsatz f. d. Tonne Blöcke kg | % vom Einsatz | Einsatz f. d. Tonne Blöcke kg | % vom Einsatz |
| Roheisen . . . . . | 300 | 27 | 587 | 51 |
| Schrott . . . . . | 762 | 67 | 525 | 45 |
| Erz . . . . . | 75 | 6 | 50 | 4 |
| zusammen . | 1137 | 100 | 1162 | 100 |

Im weitern Verlauf seiner Berechnungen nimmt Head an, dafs zur Herstellung von einer Tonne Martinblöcke, gleichviel ob aus dem sauren oder dem basischen Ofen, 1200 kg Einsatz erforderlich seien. Die Gröfse der neueren Martinöfen schwankt ganz bedeutend, wobei sich ein Zug nach immer weiterer Vergrößerung bemerkbar macht. Die neueren Stahlwerke im nördlichen England haben Oefen mit 30, 40 und 50 t Einsatz, indessen können 40-t-Oefen als normal gelten. Derartige Oefen machen bei vollem Betrieb 9 Chargen in der Woche zu 141 Arbeitsstunden gerechnet (von Sonntag Abend 6 Uhr bis Samstag Nachmittag 3 Uhr), dies macht $\frac{141}{9} = 15^2/_3$ Stunden für eine Charge, einschliefslich Bodenmachen und Einsetzen. Die gesammte wöchentliche Erzeugung eines solchen Ofens würde $40 \times 9 = 360$ t Blöcke betragen. Man kann indessen annehmen, dafs aus bekannten Gründen die thatsächliche Erzeugung einer Martinanlage nur $^7/_8$ bis $^3/_4$ der nominellen Leistungsfähigkeit beträgt und in Wirklichkeit eher noch etwas geringer ist. Mit anderen Worten, $^1/_8$ bis $^1/_4$ der Oefen eines Stahlwerks sind im Durchschnitt beständig in Reparatur. —

Ein 40-t-Ofen erfordert nach dem bisher Gesagten alle $15^2/_3$ Stunden $40 \times 1{,}2 = 48$ t Einsatzmaterial; zum Einsetzen desselben sind etwa $3^1/_2$ Stunden Zeit erforderlich, es kommt also auf 1 Stunde $\frac{48}{3{,}5} = 13{,}7$ t zu bewältigendes Material.* Hierzu reichen 3 Mann und 1 Helfer auf jeder Schicht aus. Jeder dieser 4 Leute bewältigt somit $\frac{13{,}7}{4} = 3{,}4$ t i. d. Stunde, oder in $3^1/_2$ Stunden 12 t. Bei einigen Oefen sind leichte Drehkräne vorgesehen, welche indessen hauptsächlich nur zum Heben von schweren Stücken benutzt werden. Das Roheisen, der Schrott und das Erz dagegen werden von Hand eingesetzt. Es ist selbstverständlich, dafs zur Verrichtung dieser anstrengenden Arbeit und angesichts des sehr grofse Hitze ausstrahlenden Ofens bedeutende physische Kräfte und Geschicklichkeit erforderlich sind. Das letztere gilt insbesondere von dem Vorarbeiter, weshalb hierzu nur ausgesuchte Leute verwendet werden können, die dann auch dementsprechend bezahlt werden müssen.

In England stellen sich die für das Einsetzen gezahlten Arbeitslöhne beim Martinschmelzen auf 1 sh $10^1/_2$ d f. d. net ton. Bei einem 40-t-Ofen betragen diese daher $40 \times 1$ sh $10^1/_2$ d $= 3$ £ 15 sh für eine Charge und 3 £ 10 sh $\times 9 = 33$ £ 15 sh für die Woche; es entfallen somit, da 8 Mann hieran betheiligt sind, 4 £ 4 sh $4^1/_2$ d im Durchschnitt auf den einzelnen Mann als Wochenverdienst. Im ganzen Jahre aber beträgt der Verdienst nach dem oben Gesagten um etwa $^1/_8$ bis $^1/_4$ weniger, als sich hiernach berechnen läfst.



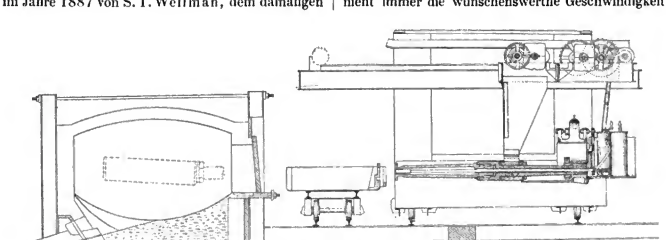
Abbild. 1. Erste Wellmansche Beschickungsvorrichtung aus dem Jahre 1887.

Um nun die zum Einsetzen erforderliche Zeit thunlichst zu verringern und die theure Handarbeit möglichst einzuschränken, wurden bekanntlich Beschickungsvorrichtungen construirt, die während der letzten Jahre namentlich in den Vereinigten Staaten zu grofser Vollkommenheit gebracht worden sind.

* Im nördlichen England ist es jetzt üblich, den grofsen Martinöfen 2 Thüren an der Abstichseite und 3 an der Arbeitsseite zu geben; unter diesen Umständen ist man imstande, einen 40-t-Ofen von Hand aus in $3^1/_2$ Stunden zu beschicken.

Abbild. 1 zeigt die erste für Martinöfen bestimmte Beschickungsvorrichtung. Dieselbe wurde im Jahre 1887 von S. T. Wellman, dem damaligen Director der Otis Steel Comp. in Cleveland, Ohio, entworfen und ist auch heute noch auf jenem Werk in Betrieb. Da wir bereits früher die Einrichtung dieser Maschine eingehend beschrieben haben,* so wollen wir uns auf die Wiedergabe der vorstehenden Abbildung beschränken.

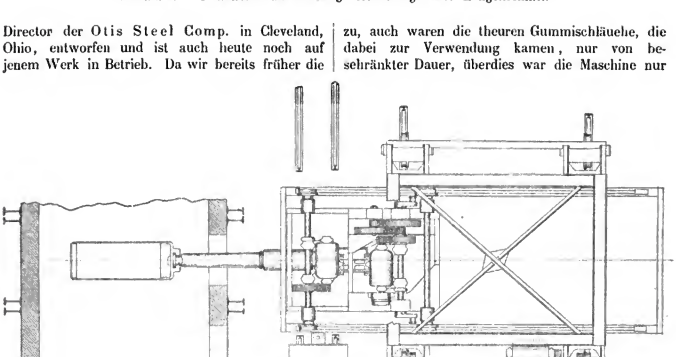
Obwohl diese Maschine recht vortheilhafte Ergebnisse gegenüber der Beschickung von Hand aus geliefert hat, so war sie noch keineswegs vollkommen. Die hydraulische Bethätigung liefs nicht immer die wünschenswerthe Geschwindigkeit



Abbild. 2. Wellmansche Beschickungsvorrichtung 1897. Längenschnitt.

zu, auch waren die theuren Gummischläuche, die dabei zur Verwendung kamen, nur von beschränkter Dauer, überdies war die Maschine nur für nicht zu grofse Lasten verwendbar, endlich waren Kraftverluste keineswegs ausgeschlossen.

Aus den angeführten Gründen entwarf Wellman im Jahre 1894 eine neue Maschine, bei welcher alle Arbeiten, ausgenommen die Befestigung der Beschickungskasten an die Stange, durch elektrische Kraft ausgeführt wurden.



Abbild. 3. Wellmansche Beschickungsvorrichtung 1897. Grundrifs.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1891, Nr. 4, S. 306.

Bei aller Vollkommenheit hatte indessen auch diese Maschine noch einige Uebelstände aufzuweisen gehabt. So waren die Abmessungen allzu mächtig gewählt, ferner war das Gewicht des Maschinisten und der Plattform, auf welcher er steht, nicht zum Ausbalanciren der Beschickungskasten und deren Inhalt verwendet worden, und endlich hatte der Maschinist seinen Standplatz nicht gerade gegenüber der Ofenthür, so dafs er nicht immer sehen konnte, was im Ofen vorging. Endlich war das eigentliche Wagengestell nicht genügend stark gebaut.

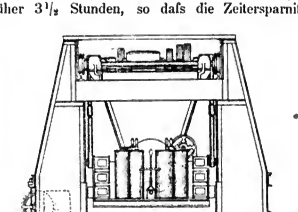
Alle vorerwähnten Uebelstände hat Wellman bei seinen neuesten 1897 für die Otis Company gebauten Beschickungsvorrichtungen zu beseitigen verstanden. Die neue Anordnung ist in den Abbildungen 2 bis 4 dargestellt.

Im allgemeinen zeigt diese neueste Maschine grofse Aehnlichkeit mit den älteren Wellmanschen Beschickungsvorrichtungen, doch ist sie in mancher Beziehung einfacher und kräftiger gehalten.

Das fahrbare Gestell ist um 1,5 m schmäler, dagegen um 0,9 m länger als bei der Maschine zweiter Construction. An den 4 Ecken des Gestelles sind Kastenträger errichtet, die durch ein Gitterwerk untereinander verbunden sind, das der Hauptsache nach aus zwei **U**-Eisen besteht, die bis gegen die Vorderseite des Ofens reichen. Auf diesen **U**-Eisen ruhen Schienen, auf welchen die 4 Räder der Beschickungswagen laufen. Ueber den Rädern sind an jeder Seite Winkeleisen angebracht, welche als Führungsschienen dienen, für den Fall, dafs der Wagen hinten aufkippen sollte. Unter dem Beschickungswagen und in der in der Zeichnung angedeuteten Weise mit diesem verbunden befindet sich der eigentliche Beschickungsschwengel, der um zwei horizontale Schildzapfen drehbar ist. Am rückwärtigen Ende desselben ist der Stand für den Maschinisten angebracht, von wo aus der Schwengel gehoben oder gesenkt und vor- und rückwärts bewegt werden kann. Der Schwengel ist seiner ganzen Länge nach hohl; im Innern befindet sich ein Rundeisen, das mit einem Hebel an der Plattform des Maschinisten in Verbindung steht. Wenn das vordere Ende des Schwengels gesenkt wird und in die Hülse der Beschickungsmulde eingreift, dann braucht der Maschinist, um die Verbindung zwischen Mulde und Schwengel herzustellen, nur das Rundeisen mittels des Hebels vorwärts zu schieben. Durch den umgekehrten Vorgang wird die Verbindung wieder gelöst.

Sämmtliche bei der neuen Beschickungsvorrichtung zur Verwendung kommenden Elektromotoren liefern 25 HP mit Ausnahme desjenigen zum Drehen des Schwengels, welcher nur $3\frac{1}{2}$ HP liefert. Da die verschiedenen Bewegungen nicht gleichzeitig, sondern nacheinander auszuführen sind, so kann man annehmen, dafs man mit 25 HP im höchsten Falle ausreicht, im Durchschnitt wird der Kraftverbrauch 10 HP kaum übersteigen. Die Motoren sind von einfacher Bauart, vollkommen verschlossen, ähnlich denjenigen, welche in Amerika bei elektrischen Strafsenbahnen so vielfach in Verwendung sind. Der Strom hat 220 bis 250 Volt.

Die Beschickungsmulden sind 1,83 m lang, 0,6 m breit und 0,53 m tief, sie besitzen somit rund 0,6 cbm Inhalt. Dies reicht aus, um 1 t Erz oder Schrott und mehr als 1 t Roheisen aufzunehmen. Auf jedem Wagen stehen immer 3 oder 4 Mulden; die Maschine ist imstande, in einer Minute je eine Mulde aufzuheben, in den Ofen zu bringen und auszuleeren, so dafs der ganze Einsatz für eine Charge von 40 t in Zeit von 48 Minuten in den Ofen geschafft werden kann. Setzt man überdies noch 12 Minuten für unvorhergesehene Fälle an, so kann man sagen, dafs das Beschicken eines 40-t-Ofens jetzt nur eine Stunde dauert gegen früher $3\frac{1}{2}$ Stunden, so dafs die Zeitersparnifs

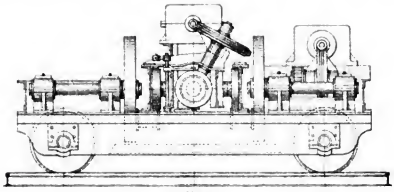


Abbild. 4.

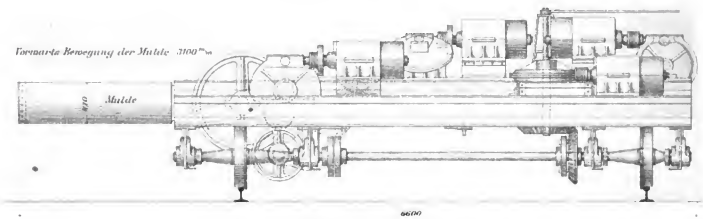
$2\frac{1}{2}$ Stunden beträgt. In der Woche werden mithin $2\frac{1}{2} \times 9 = 22\frac{1}{2}$ Stunden gewonnen, was einem Mehrausbringen von 11 % entspricht.

Neben der Zeitersparnifs ist aber auch noch eine Verringerung der nothwendigen Handarbeit zu verzeichnen. Wie oben angegeben wurde, sind in England gegenwärtig zusammen 8 Mann (auf beiden Schichten) zur Beschickung eines 40-t-Ofens erforderlich; dieselben bewältigen, wie gesagt, 48 $t \times 9$ Chargen $= 432$ t Material in der Woche. Die hierzu erforderliche Zeit ist 9 Chargen $\times 3\frac{1}{2}$ Stunden $= 31\frac{1}{2}$ Stunden. Dies entspricht $\frac{432 \text{ t}}{31{,}5 \text{ Stunden}} = 13{,}7$ t i. d. Stunde oder $\frac{13{,}7 \text{ Stunden}}{4 \text{ Mann}}$ $= 3{,}4$ t i. d. Stunde f. d. Mann für eine Zeit von $3{,}4 \times \frac{9 \text{ Chargen}}{2 \text{ Schichten}} = 15{,}3$ Stunden i. d. Woche.

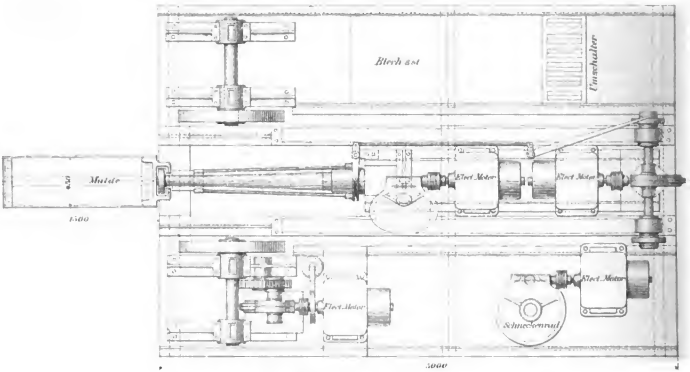
Bei Anwendung der Beschickungsvorrichtung wird diese ganze schwere Arbeit von ihr allein besorgt. Nach Angaben von Wellman konnte in Amerika bei Anwendung der Maschine bei zwei 20- bis 30-t-Oefen die Beschickungsmannschaft auf die Hälfte vermindert werden, wodurch die Kosten



Abbild. 5. Seitenansicht.



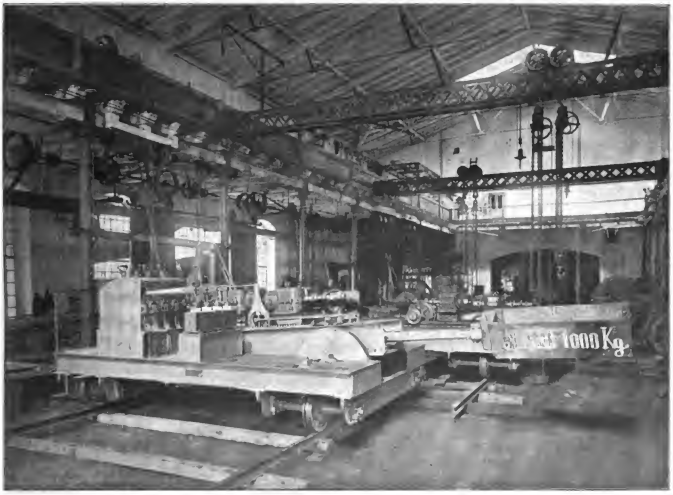

Abbild. 6. Längsansicht.




Abbild. 7. Draufsicht.

Abbild. 5 bis 7. Beschickungsvorrichtung der Actiengesellschaft „Lauchhammer“

Abbild. 8. Beschickungsvorrichtung der Actiengesellschaft „Lauchhammer".




Abbild. 9. Beschickungsvorrichtung der Actiengesellschaft „Lauchhammer".

auch auf die Hälfte herabsinken. Bezüglich des Zahlenbeispiels verweisen wir auf die Quelle.

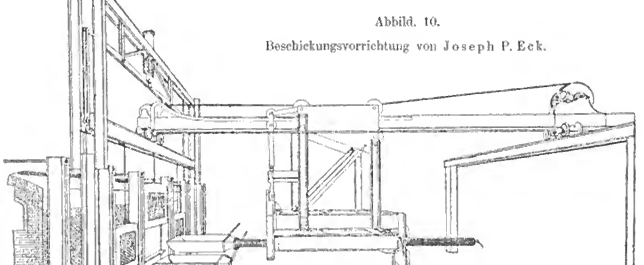
Wenn die Maschine imstande ist, einen Ofen in einer Stunde zu beschicken, dann kann sie auch 12 Oefen in $15^2/_3$ Stunden bedienen, welche Zeit als Durchschnittsdauer einer Charge eines 40-t-Ofens angesehen werden kann. Da aber in der Praxis die Reihenfolge der einzelnen Hitzen nicht mit der in der Theorie vorausgesetzten Regelmäfsigkeit eingehalten und durchgeführt werden kann, so ist anzunehmen, dafs eine Maschine nicht 12, wohl aber mit Leichtigkeit 6 Oefen bedienen kann. Zur Sicherheit wird man indessen stets eine Reservemaschine haben müssen.

für die Llanelly Steel Company in Llanelly bestellt, die im Laufe dieses Herbstes in Betrieb kommen sollen.

Auf die in Deutschland gebauten Wellmanschen Beschickungsmaschinen werden wir noch eingehender zurückkommen, vorher aber wollen wir noch auf eine andere Beschickungsvorrichtung kurz hinweisen.

Es ist das eine von Joseph P. Eck für die Werke der Midland Steel Company in Muncie, Indiana (Ver. St.) im Betrieb construirte Beschickungsvorrichtung.

Die Einrichtung derselben ist ohne weiteres in Abbild. 10 ersichtlich. Der eigentliche Be-



Abbild. 10.

Beschickungsvorrichtung von Joseph P. Eck.

Zur Zuführung der mit dem Einsatzmaterial gefüllten Mulden verwendet man kleine Locomotiven, oder aber die Beschickungsvorrichtung übernimmt selbst die Rolle einer Locomotive. Auch zum Transport schwerer Stücke kann die Maschine mit Vortheil benutzt werden. Sollten die Stücke so schwer sein, dafs ein Umkippen des Wagens zu befürchten wäre, dann kann man die zwei rückwärtigen Kastenträger mit Roheisenmasseln füllen, wodurch die Stabilität wieder hergestellt wird.

Die Wellmanschen Beschickungsvorrichtungen sind nunmehr auf folgenden amerikanischen Werken in beständiger Verwendung: auf den Otis Works in Cleveland, Ohio; auf den Homstead Works der Carnegie Company in Pittsburg; auf den Illinois Steel Works und auf den Cambria Iron Works in Johnstown, Pennsylvanien.

In England haben sie bisher noch keinen Eingang gefunden, doch sind bereits zwei Maschinen

schickungsapparat hängt an einem Wagen, der auf zwei Trägern vorwärts und rückwärts bewegt werden kann. Die Träger ruhen an beiden Enden auf fahrbaren Gestellen, die auf zwei Trägern laufen, von denen der eine (rückwärtige) feststeht, während der andere über dem Ofen befindliche mittels eines hydraulischen Cylinders gehoben werden kann. Gleichzeitig mit diesem Träger können auch die Einsatzthüren, entweder einzeln oder gemeinsam, gehoben werden. Der Schwengel läst sich durch einen entsprechenden Mechanismus auch seitswärts bewegen. Die übrigen Einrichtungen dieser Maschine sind derjenigen der Wellmanschen ähnlich. —

Die Wellmansche Beschickungs-Vorrichtung, deren erstes Exemplar in Europa von der Actiengesellschaft „Lauchhammer“ selbst gebaut, seit zwei Jahren auf deren Werk bei Riesa im Gauge ist, hat durch die genannte Firma eine Veränderung erfahren, welche dieselbe, ohne die

Zweckmäfsigkeit zu beeinträchtigen, zu einem verhältnifsmäfsig einfachen Werkzeug macht.

Die erste von obengenannter Gesellschaft gebaute Maschine, welche genau nach dem amerikanischen Vorbild ausgeführt wurde, hatte 3 voneinander verschiedene Elektromotorenmodelle, welche durch Räderübersetzung die 8 verschiedenen Bewegungen, welche die Maschine verrichten mufs, hervorbringen, und zwar wurden 3 verschiedene Modelle deshalb gewählt, weil der Kraftbedarf für die einzelnen Bewegungen verschieden ist und weil die ganze Anordnung der ursprünglichen Maschine eine verschiedenartige Construction der Elektromotoren bedingte.

Bei der neuen Construction ist man von dem Gesichtspunkte ausgegangen, der ganzen Maschine ein mehr europäisches Aeufsere zu geben, und in Ansehung des Umstandes, dafs der höhere Kraftbedarf für einzelne Bewegungen im allgemeinen nur für kurze Momente, bei Einleitung derselben auftritt, hat man sich entschlossen, alle 4 Elektromotoren nach einem und demselben Modell zu machen, und zwar wählte man, um gleichzeitig einen Schutz gegen den in der Hütte unvermeidlichen Staub zu erzielen, Motoren, die ganz eingekapselt sind, wie sie bei Strafsenbahnwagen angewendet werden. Sämmtliche Uebersetzungen sind durch Schneckengetriebe bewirkt, die dreigängigen Schnecken sind aus gehärtetem Stahl, die Schneckenräder aus Phosphorbronze, die Schneckengetriebe sind ebenfalls eingekapselt und laufen in Oel, die Elektromotoren sind mit den Schneckengetrieben durch Lederringe gekuppelt, die sich sehr gut bewährt haben. Nach neunmonatlichem Betriebe hat sich bei der ersten derartigen Maschine noch nicht eine Spur von Abnutzung gezeigt und das vorzügliche Functioniren derselben hat den Bestellern Veranlassung gegeben, sofort eine zweite Maschine in Auftrag zu geben, die ebenfalls schon seit einiger Zeit im Betriebe ist. Durch die Schneckengetriebe wird ein viel ruhigerer Gang erzielt, und durch die Gleichmäfsigkeit der 4 Elektromotoren erreicht man den Vortheil, dafs man nur einen Reserveanker und ein Reserveschneckengetriebe zu halten braucht und damit an jedem der 4 Motoren helfen kann, wenn irgend ein Draht der Wicklung brechen oder eine der Schnecken infolge mangelhafter Schmierung untauglich werden sollte.

Die Steuerung mit 4 Hebeln ist auch vervollkommnet worden und jedenfalls der mit nur 2 Hebeln für 8 Bewegungen, wie sie anderwärts ausgeführt worden sein soll, vorzuziehen. Das Ladegewicht der Mulden ist überdies auf Wunsch von 1000 auf 1200 kg erhöht worden, ohne dafs die Elektromotoren verändert worden wären, nur den Schwengel hat man für diese Belastung etwas kräftiger genommen.

Die Bilder der Maschine (Abbild. 5 bis 9) bedürfen einer Erläuterung nicht, man wird leicht die eingekapselten Elektromotoren und die Kapseln der Schneckenräder erkennen und ebenso diejenige Einrichtung, welche der aus früheren Mittheilungen bekannten Construction gleicht. Erwähnenswerth ist noch eine Vorrichtung, die man auch im Bilde ganz hinten an dem Aus- und Einfahrwagen bemerkt; dieselbe dient dazu, den Anker des betreffenden Elektromotors zu schützen, im Falle durch Unachtsamkeit des Führers, oder auch durch Versagen der Elektricität aus irgend einem Grunde, ein schneller Rückgang des Ein- und Ausfahrwagens mit der beladenen und erhobenen Mulde stattfindet; es ist dies eine selbstthätig wirkende aufserordentlich zweckmäfsig construirte Bremsvorrichtung, die dem Anker des Elektromotors gestattet, sich im Nothfalle weiter zu drehen, ohne dafs die Achse oder sonst ein Theil der Maschine überanstrengt wird.

Es sind bereits eine ganze Anzahl dieser Maschinen im Betrieb, davon fünf in Deutschland und eine in Rufsland. Die Maschine in ihrer jetzigen Ausführung ist von der Actiengesellschaft Lauchhammer construirt und ausgeführt worden, alle elektrischen Einrichtungen für dieselben lieferte, wie früher, die Actiengesellschaft Elektricitätswerke vormals O. L. Kummer & Co. in Niedersedlitz bei Dresden; sie bewährt sich in jeder Beziehung, nicht nur erfüllt sie die Erwartungen, die man bezüglich des Betriebes an dieselbe knüpfen darf, sie bietet auch für die Arbeiter, namentlich in der heifseren Jahreszeit, eine ganz erhebliche Erleichterung, so dafs dieselben sich aufserordentlich rasch mit dem vor Inbetriebsetzung sehr abweisend kritisirten Apparat befreunden, gerade nach dieser Richtung ist der Werth desselben heutzutage auch nicht zu unterschätzen.

# Englischer und deutscher Schiffbau.

Von Professor **Oswald Flamm**-Charlottenburg.

Am 6. Juli d. J. begannen, wie bekannt, in London unter dem Vorsitze des Prinzen von Wales die Verhandlungen des diesjährigen internationalen Congresses der „Institution of Naval Architects and Marine Engineers“. Es haben diese Zusammenkünfte, deren vorletzte in Deutschland, Hamburg-Berlin-Stettin, die vorvorletzte in Paris stattfand, wohl weniger den Zweck, grofse bedeutende Neuerungen vorzuführen und bekannt zu geben, wenn ja auch stets eine ganze Reihe technischer, auf den Schiffbau oder Schiffsmaschinenbau bezüglicher Vorträge gehalten werden, als vielmehr den Zweck, durch ein längere Zeit hindurch dauerndes, engeres Beisammensein der Schiffbauer der verschiedenen Länder eine gegenseitige Bekanntschaft und Annäherung, sowie, wenn möglich, auch einen mehr oder weniger eingehenden Austausch der persönlichen Anschauungen und Erfahrungen auf neutralem Gebiet herbeizuführen. Wenn sich dann an die geselligen Zusammenkünfte noch eine Reihe von Besichtigungen hervorragender Firmen anschliefsen, — und hierbei hat, wie auch in jeder anderen Beziehung, England sich in diesem Jahre äufserst entgegenkommend gezeigt —, so wird dadurch der Ideenaustausch fraglos gefördert und wohl auch ein, wenn auch nur sehr flüchtiger, so doch immerhin angenehmer Ueberblick ermöglicht.

Während der beiden ersten Tage wurden zahlreiche Vorträge, zum Theil mit hübschen Demonstrationen verbunden, in dem Imperial Institute in London verlesen und besprochen.

Emile Bertin, Directeur des Constructions Navales, Paris, gab einen Theil seiner Erfahrungen und gesammelten Daten über gehärtete Panzerplatten und zerbrochene Projectile; C. Ellis sprach über unverbrennbares Holz, wohl hauptsächlich, um diese seine Erfindung den Kriegsschiffbauern zu empfehlen, welche in den letzten Jahren, gestützt auf die Erfahrungen im chinesisch-japanischen Krieg, bekanntlich auf Kriegsschiffen kaum noch Holz verwendeten, nicht nur der Feuersgefahr wegen, sondern in gleichem Mafse wegen der starken Splitterwirkung, die indefs durch die Ellissche Erfindung nicht beseitigt wird.

Sehr interessant war der nächste Vortrag von J. Durston, Engineer in Chief of the Royal Navy, und des Hrn. T. Milton, Chief-Engineer Surveyor Lloyds Registry of Shiping, über das Thema: Ein Ueberblick über die Geschichte und den Fortschritt des Schiffsmaschinenbaues in der Königl. Kriegsmarine sowie der Handelsmarine von der Gründung der Institution of Naval Architects bis zur Jetztzeit. Wegen der darin gegebenen Entwicklungsgeschichte der englischen Kriegsschiffbauten sei dieser Vortrag weiter unten einer eingehenden Besprechung unterzogen.

An sonstigen Vorträgen sind noch zu nennen: eine Abhandlung von P. Sigaudy über die Anwendung von Wasserrohrkesseln (Normand-Sigaudy-Typ) in schnellen Oceandampfern. Hr. S. ist der Ansicht, dafs man mit den bisher üblichen Cylinderkesseln bei den grofsen Geschwindigkeiten, welche heutzutage von unseren Schnelldampfern verlangt würden, sowohl was Leistungsfähigkeit, wie auch Gewichtsverhältnisse betreffe, an der Grenze des Ausführbaren angelangt sei. Wie die Kriegsmarinen jetzt fast ausnahmslos zu dem System der Wasserrohrkessel übergegangen seien, und die bedeutenden Erfolge der letzten Jahre hinsichtlich schneller Dampferzeugung und Fahrgeschwindigkeit hauptsächlich diesem neuen Kesselsystem zuzuschreiben seien, so müsse auch die Handelsmarine die alte Bahn verlassen und die neuen Kessel verwenden, weil sie allein dadurch imstande sein würde, höheren Ansprüchen zu genügen. An einem Beispiel für einen Schnelldampfer von 23 000 HP sucht dann Vortragender die Ueberlegenheit der Normand-Sigaudy-Wasserrohrkessel gegenüber den üblichen Cylinderkesseln nachzuweisen.

Von den Vorträgen des zweiten Verhandlungstages ist in erster Linie eine Abhandlung des früheren Chefconstructeurs der englischen Marine, Sir Edward Reed, zu nennen. Er sprach über die Fortschritte der mathematischen Theorie im Schiffbau seit den letzten 40 Jahren und hob in allererster Linie die grofse Wichtigkeit der Berechnung der Beanspruchungen hervor, denen unsere Schiffskörper in den Verhänden, sowohl in stillem Wasser, als auch in Fahrt auf bewegter See unterworfen sind, ein Thema, welches ich selbst in Nr. 19, Jahrgang 1895 dieser Zeitschrift gestreift habe. Vortragender beklagte es sehr, dafs hinsichtlich der Bestimmung solcher Beanspruchungen eine eingehende und erschöpfende Theorie noch nicht bestehe, dafs allerdings eine Reihe einzelner Kapitel aus diesem Gebiete mit verschiedenem Erfolg behandelt seien, dafs es aber wohl der jüngeren Generation vorbehalten bleibe, über diese so äufserst wichtige Frage genügende Aufklärung zu schaffen. Gerade bei den grofsen und langen Schiffen der Neuzeit dränge sich die Frage der Festigkeitsberechnung unabweisbar in den Vordergrund der Ueberlegung, und hier sei es nicht allein ein Resultat für den Schiffbauer, welches jene Rechnungen und Unter-

suchungen ergäben, sondern es werde auch die Materialfrage davon stark berührt, wie sich das ja schon aus dem Uebergange vom Eisen zum Stahl, und, wie Hr. Reed für wahrscheinlich hält, aus dem Uebergange zum Nickelstahl ergiebt. Zwar sei man schon, wie durch einzelne Berechnungen dargethan, in der Beanspruchung der äufsersten Faser eines Schiffes mit der zunehmenden Länge der Fahrzeuge von 2,74 kg f. d. qmm auf 11,97 kg und in einzelnen Fällen sogar auf 13,098 kg gegangen, allein es hätten sich auch schon beachtenswerthe Stimmen erhoben, welche eine solche Beanspruchung zu überschreiten dringend abriethen und gröfsere Sicherheit verlangten. Dafs hier durch die Festigkeit und Zähigkeit des Schiffbaumaterials auch viel geleistet werden kann, geht schon aus obiger Ansicht des Hrn. Reed bezüglich der Verwendung von Nickelstahl hervor, jedenfalls ist hier noch ein reiches und wohl auch dankbares Feld für die Forschung geboten. In den beiden weiteren Theilen seiner Abhandlung über Schiffsberechnungen und Stabilität u. s. w. giebt Hr. Reed keine wesentlich neuen Thatsachen oder Anregungen; diese Theile sind im Grunde ein Loblied auf die Männer, welche auf diesen Gebieten Gutes geleistet haben.

Der nächste Redner ist ein Däne, Kapitän J. C. Tuxen, welcher sehr interessant die Entwicklungsgeschichte der Eisenbahndampffähren und Eisbrecher seines Landes angiebt, ein Gegenstand, der hauptsächlich nur für den Schiffbauer Interesse hat. Was dann Manuel über Kurbelwellen und sonstige Wellen der Handelsschiffe sagt, sind eigentlich, wie mir ganz richtig bemerkt wurde, nur „olle Kamellen", höchstens ist dabei die eine Erklärung von Interesse, dafs öfters Kurbelwellen als Façongufs, ohne geschmiedet zu werden, hergestellt worden seien und fast stets zu Brüchen geführt hätten, um dann die andere Auslassung, dafs öfters Wellenbrüche vorkommen bezw. vorkommen können, wenn der Schiffskörper zu weich ist, d. h. wenn er den Beanspruchungen, von denen Reed so schön sprach, nachgiebt, sich durchbiegt und dadurch die Welle zum Brechen bringt. In dem oben angeführten Aufsatze hatte ich jenen Punkt ja auch schon berührt und noch hinzugefügt, dafs leicht die Schuld eines unter solchen Verhältnissen stattfindenden Wellenbruchs auf das Material der Welle geschoben wird, während in Wahrheit die ungenügende Festigkeit oder zu starke Beanspruchung des Schiffskörpers daran schuld war.

Ein Vortrag des Professors Hele Shaw über Reibung des Wassers an Oberflächen eingetauchter Körper, der durch schöne Experimente vervollständigt wurde, sowie eine Abhandlung von Sydney Barnaby über die Bildung von Hohlräumen im Wasser vor den Schraubenflügeln sehr schneller Fahrzeuge, wie Torpedobootszerstörer, sind zwar beide sehr interessant, haben aber auch nur für Fachleute Werth.

Doch nun zu dem obengenannten Vortrag von Durston über die Entwicklung des Maschinenbaues in der englischen Marine.

Der Gegenstand, über welchen schon Mancherlei, wenn auch wohl nicht in so vergleichend eingehender Weise, geschrieben worden ist, wird hauptsächlich in zwei Theile getheilt, zunächst in eine Betrachtung über die Fortschritte, welche auf rein theoretischem Gebiete hinsichtlich der Erforschung und Erkenntnifs der Grundprincipien und Arbeitsbedingungen einer jeden Schiffsmaschine gemacht wurden, und dann im Anschlufs hieran in eine Besprechung des grofsen Nutzens und der namhaften Erfolge, welche dadurch erzielt wurden, dafs man die Resultate theoretischer Ueberlegung auf die Praxis übertrug und so schliefslich Maschinenanlagen erzielte, welche alle die gesteigerte Leistungsfähigkeit, alle die grofsen Vortheile der Oekonomie thatsächlich ergaben, welche auf Grund der wissenschaftlichen Rechnung erwartet werden konnten.

Im Jahre 1859, ein Jahr vor Gründung der „Institution of Naval Architects", erschien zuerst jenes werthvolle Werk J. Macquorne Rankines über die Dampfmaschine, in welchem die hauptsächlichsten Kenntnisse, welche man damals im Maschinenbau besafs, niedergelegt waren. Wenn auch seitdem, sagt Durston weiter, zahlreiche andere Werke erschienen sind, welche neue und brauchbare Fortschritte auf dem Gebiete des Maschinen- und Kesselbaues enthielten, so haben sie im Verhältnifs doch wenig zur theoretischen Kenntnifs, welche in jenem Rankineschen Werke niedergelegt ist, hinzugefügt. Rankine, Hill, Coterill und Andere haben damals schon klar den grofsen Vortheil dargelegt, der aus einer Steigerung der Dampfspannung hinsichtlich der Oekonomie der Maschine zu erwarten sei, und sind dadurch ganz fraglos Veranlassung gewesen, dafs man in der technischen Welt sich unablässig bemühte, diese Wahrheiten in die Praxis zu übersetzen. Eines jedoch haben die Ingenieure von 1859 augenscheinlich nicht erkannt, es ist dies der grofse Gewinn, der daraus entsteht, dafs man den Dampf nicht in einem einzelnen Cylinder, sondern in mehreren Cylindern hintereinander stufenweise expandiren liefs, und wenn später nach dieser Richtung hin auch auf theoretischem Gebiete Fortschritte gemacht wurden, so basiren dieselben doch alle mehr oder weniger auf Versuchen und Erfahrungen, welche im rein praktischen Betriebe gesammelt wurden.

Ganz anders liegt aber die Sache betreffs der zweiten der beiden obengenannten Theile; hier auf dem praktischen Gebiete findet man dauernd ein rastloses Fortschreiten, welches von solchem Erfolge begleitet ist, dafs die heutigen Maschinen der Kriegs- und Handelsmarine bei einem Dampfdruck von 180 Pfund f. d. Quadratzoll (= 12,67 kg f. d. qcm) bis zu 250 Pfund = 17,6 kg wohl

doppelt so ökonomisch arbeiten, wie damals im Jahre 1860 mit nur 20 Pfund = gleich 1,4 kg! Sehr viel von diesen eminenten Fortschritten dankt man einer Reihe von Männern, welche zugleich hervorragende Mitglieder der Institution waren, wie Mandslay, Penn, Napier, Scott Russel, Kirk u. s. w. Wenn man sich vergegenwärtigt, dafs 1860 die Maschinen der Dampfer allgemein einfache Maschinen mit Einspritzcondensation, Kofferkesseln mit 20 Pfund = 1,4 kg Dampfdruck waren, so springen als hauptsächlichste der seitdem erreichten Vortheile ins Auge:

Allgemeine Einführung der Oberflächencondensation und Steigerung des Druckes, welcher hierdurch ermöglicht wurde,

Annahme des Cylinderkessels (Schottischen Kessels) und hierdurch wiederum ermöglichte Spannungssteigerung des Dampfes,

Erfolgreiche Wiedereinführung der Compoundmaschine, welche man wohl schon früher versucht, aber wieder verlassen hatte,

Uebergang zum Zweischraubensystem in der Kriegsmarine und später auch bei den Schnelldampfern der Handelsmarine,

Stetige Erhöhung des Dampfdruckes bis zur Grenze der mit Compoundmaschinen erreichbaren Oekonomie,

Einführung der Dreifach- und Vierfach-Expansivmaschinen und naturgemäfs dadurch herbeigeführte weiter gesteigerte Dampfspannung und zwar jetzt bis zur Grenze dessen, was Cylinderkessel aushielten, und schliefslich

Einführung der Wasserrohrkessel in der Königl. englischen Kriegsmarine ganz allgemein, vereinzelt auch in der Handelsmarine. Hand in Hand mit all diesen grofsartigen Entwicklungen ging dann eine erhebliche Steigerung der Kolbengeschwindigkeiten, der Umdrehungszahlen, wesentlich zweckmäfsigere allgemeine Disposition der Maschinen, der Dampfvertheilung, der Ausbalancirung der bewegten Theile, zugleich mit einer fortwährenden Verminderung des Maschinen- und Kesselgewichtes, Verwendung besseren, widerstandsfähigeren Materiales und auf Grund von Festigkeitsrechnungen richtigerer Vertheilung der Verbände.

Ganz besonders ist es das Ausbalanciren der Maschinen, welches heutzutage vornehmlich bei Torpedobootzerstörern in den Vordergrund tritt, weil hier die hohe Umdrehungszahl, die leichte Bauart des Schiffskörpers es erforderlich machen, die bei der Fahrt auftretenden Vibrationen nach besten Kräften zu vermindern.

Es basiren nun die obengenannten Vervollkommnungen im Schiffsmaschinenbau auf einer ganzen Reihe von Einzelfortschritten, von denen als hauptsächlichste zu nennen sind:

Herstellung des Flufseisens sowohl für Bleche, wie auch für Schmiedestücke in grofsen Mengen, wie in grofsen Massen bei hervorragend gleicher und verläfslicher Qualität,

Fabrication von Wellblechrohren für die Kesselfeuerungen,

Zweckmäfsigere Einrichtungen, um die Kessel auf See mit Frischwasser speisen zu können,

Herstellung von erstklassigen Stahl- und Eisenrohren, besonders von der nahtlosen Art für Rauch- und Dampfrohre, und schliefslich eine Reihe von Metallpackungen, Asbestdichtungen und ähnlichen Erfindungen, um auch bei dem hochgespannten Dampf dichten Abschlufs zu erzielen.

Dann aber wurden auch auf dem Gebiete der Arbeits- und Werkzeugmaschinen wesentliche Fortschritte erzielt, welche dem eigentlichen Maschinenbau zu gute kamen, wie hydraulische Schmiedepressen, Nietmaschinen, Plantschmaschinen u. s. w. Durch all dieses wurde es allein möglich, allererste Arbeit zu liefern und so dem wirklichen Fortschritt die rechte Grundlage zu geben, ohne welche das Vertrauen auf die Dauer nicht erhalten bleiben kann.

An dieser Stelle ist es geboten, auszusprechen, in welch vortheilhafter Weise der Locomotivbau dem Schiffsmaschinenbau in seinem Entwicklungsgange zur Seite gestanden und geholfen hat; als der Schiffsmaschinenbau noch in den Kinderschuhen steckte, hatte man bei Locomotiven schon eine sehr hohe Dampfspannung, Kolbengeschwindigkeit, und hiervon hat sich später der Schiffbau Vieles zu nutze machen können und zwar nach und nach mit solchem Eifer und solchem Erfolge, dafs jetzt das Verhältnifs ein gerade umgekehrtes geworden ist, dafs jetzt die Marine hinsichtlich jener beiden angeführten Punkte dem Locomotivbau weit voraus ist!

Wenn nun im allgemeinen Kriegs- und Handelsmarine in ihren Neuerungen nebeneinander hergegangen sind, so giebt es doch wohl drei sehr wesentliche Punkte, welche lediglich Eigenthum der Kriegsmarine sind:

1. trotz gesteigerter Arbeitsspannungen im Kessel die Herabsetzung der Probedrucke im Kesselmantel, folglich bedeutende Gewichtsersparnifs hierbei,
2. allgemeine Annahme der Wasserrohrkessel, und
3. die Einführung eines luftdichten Heizraumes mit forcirtem Zug, der es gestattet, im Fall der Noth für eine kurze Zeit in den Maschinen, trotz gegebenen Gewichtes, eine besonders grofse Leistung zu erzielen.

Allerdings wendet man in der Handelsmarine auch in manchen Fällen Zugforcirung an, indessen ist dabei das System ein gänzlich verschiedenes, indem man nicht den Heizraum, sondern die

Feuerung und speciell den Aschraum luftdicht schliefst und Luft unter den Rost bläst.

In der Kriegsmarine ist nun allen diesen einzelnen Stufen der Entwicklung durch eingehende Versuche und Erfahrungen gewissermafsen ein Berechtigungs- und auch Zuverlässigkeitszeugnifs ausgestellt worden, und wenn die Handelsmarine in manchen Punkten von den Gepflogenheiten und Gebräuchen der Kriegsmarine abweicht, so liegt das wesentlich an den gänzlich verschiedenen Anforderungen, welche an die Schiffe beider Kategorien gestellt werden.

Geht man die Verhandlungen der Institution mit Rücksicht auf die Errungenschaften der Jetztzeit durch, so springen an manchen Punkten die praktischen und gesunden Ideen vieler früherer Mitglieder hervor, Ideen deren Ausführung nur durch einen zu frühen Tod ihrer Vertreter, oder durch Unglust der Verhältnisse verhindert wurde.

Als im Jahre 1865 über den Mifserfolg der Compoundmaschinen mit Oberflächencondensation verhandelt wurde, that Scott Russel den bemerkenswerthen Ausspruch: „Ich selbst halte fest an der Hoffnung, dafs die Maschinen der Zukunft Hochdruck-Expansionsmaschinen mit Oberflächencondensation und Frischwasser in den Kesseln sein werden." Und gleicherweise findet man in einer Verhandlung von 1868 den Ausspruch: „Alles was dazu führen kann, hochgespannten Dampf mit Expansion arbeiten zu lassen, ist bei weitem der praktischste Weg, auf den wir unser Augenmerk richten sollen. Bei Anwendung von hochgespanntem Dampf kann die Oceandampfschiffahrt viel mehr zum Nutzen unseres Landes ausgedehnt werden, als das jetzt der Fall ist." Aehnlicher Aussprüche liefsen sich noch eine ganze Zahl anführen, wenn dies nicht zu weit führen würde!

Hinsichtlich der Entwicklung der Wasserrohrkessel giebt Durston einige interessante Daten. Schon im Jahre 1857 baute man am Clyde auf dem S. S. „Thetis" Wasserrohrkessel ein, welche mit einem Druck von 120 Pfund = 8,45 kg/qcm arbeiteten, und von da an bis zum Jahre 1879 hat man dann in England eine ganze Reihe verschiedener Systeme solcher Wasserrohrkessel für Marinezwecke construirt und versucht. Wenn auch diese Kessel in ihrem Aeufsern grofse Aehnlichkeit mit den modernen Typen besafsen, so hatten sie doch alle einen Hauptfehler: mangelhafte Wassercirculation und grofse Unzugänglichkeit für den Fall, dafs Reinigung oder Reparaturen nöthig waren. So versuchte man während der Jahre 1867 bis 1870 in der englischen Marine den sogenannten Dundonaldkessel an Bord der Schiffe „Chanticleer", „Oberon", „Audacious" und „Penelope", 1875 auf dem „Spartan", allein aus obigen Gründen ging man wieder davon ab. In den Jahren 1874 und 1875 machte man böse Erfahrungen mit den Wasserrohrkesseln auf der „Propontis" und „Montana" und anderen Schiffen der Handelsmarine, und schliefslich gab man diese Kessel vollständig auf, zumal es andere Kesselsysteme gab, welche mit Leichtigkeit den für die damaligen Maschinen erforderlichen Dampf lieferten, bis dann später die Franzosen mit neuen Systemen von Wasserrohrkesseln auftraten und durchschlagenden Erfolg erzielten. Der erste bedeutende Erfolg auf englischer Seite war der Missionsdampfer „Peace", welcher 1882 mit Thornycroftkesseln ausgestattet wurde, dann im Anschlufs hieran der „Ariete" und endlich 1885 seitens derselben Firma ein zweitklassiges Torpedoboot der englischen Marine. Nach Verlauf einiger Jahre 1892 schlofs sich die Firma Yarrow mit einem ähnlichen Erfolg an und eine Zeitlang waren beide Firmen Tornycroft und Yarrow in ganz England die einzigen, welche brauchbare Wasserrohrkessel für Schiffe zu liefern imstande waren.

Später kamen eine ganze Reihe von brauchbaren Systemen, sowohl englischen wie französischen Ursprungs, zur Verwendung, doch gebührt den Franzosen das Verdienst, zuerst solche Kessel mit weiten Rohren, anstatt, wie bislang üblich, mit engen Rohren, erfolgreich construirt zu haben; den interessantesten Fall von Bemühungen nach dieser Richtung zeigt die Firma Belleville, deren Patente auf solche Kessel bis zu 1850 zurückreichen!

Auch hinsichtlich des Heizmaterials für die Kessel ist ein namhafter Fortschritt zu verzeichnen, indem man dazu überging, an Stelle der festen Kohle flüssiges Heizmaterial zu verwenden, und sind auch über diesen Punkt manche Vorträge vor der Institution gehalten worden. Augenblicklich wird in der englischen Marine ein Torpedobootszerstörer für Verbrennung flüssigen Heizmaterials in dem einen seiner beiden Heizräume eingerichtet, und werden wohl in Kürze seine Probefahrten stattfinden.

In vier Tabellen und Tafeln am Schlusse seiner Abhandlung giebt dann Durston zahlenmäfsig und graphisch, durch Curven dargestellt, einen Ueberblick über den gesammten Entwicklungsgang des Schiffsmaschinenbaues der englischen Marine und zwar: auf Tafel 1 die gesammte indicirte Pferdestärke aller dienstfähigen Schiffe vom Jahre 1860 bis 1897, unter besonderer Berücksichtigung der augenblicklich im Bau befindlichen Fahrzeuge von 450 000 HP im Jahre 1860 ist die englische Flotte heute auf 2 500 000 HP gekommen; Tafel 2 veranschaulicht die Zunahme der Dampfspannungen in der englischen Kriegsmarine für den gleichen Zeitabschnitt. Von Interessse hierbei ist, dafs, während vom Jahre 1847 an die Avantgarde der kleineren Schiffe stets höhere Dampfspannungen in ihren Kesseln aufweist, als die grofsen Schlachtschiffe besitzen, in der neuesten Zeit hierin ein Umschlag zu Gunsten der letzteren stattgefunden hat, indem „Terrible"

und „Pelorus“ Dampfspannungen von 260 Pfd. (= 21,84 kg) bezw. von 300 Pfd. (= 25,20 kg) aufweisen, gegenüber 250 Pfd. (= 21,0 kg) in dem neuesten Torpedobootzerstörer von 1897. Während der Jahre 1889 bis 1897 hielt sich in den grofsen Schiffen die Dampfspannung auf der gleichen Höhe von 155 Pfd. (= 13,0 kg) und zeigt dies, dafs man damals mit den üblichen Cylinderkesseln die Dampfdruckgrenze erreicht hatte, welche unter Innehaltung der Vorschriften der englischen Marine hinsichtlich Gewichtes und Raumes der Kessel statthaft erschien; erst mit Einführung der Wasserrohrkessel auch an Bord dieser grofsen Schiffe springt dann der Dampfdruck plötzlich auf die oben angegebene Höhe von 300 Pfd. (= 25,20 kg). Bemerkenswerth ist hierbei, dafs mit zunehmender Dampfspannung sich die Schwierigkeiten hinsichtlich der Dampferzeugung verringerten, so dafs die Steigerung von 150 bis 250 Pfd. mit bedeutend weniger Mühe und geringerem Risico erreicht werden konnte, als diejenige von 30 auf 60 Pfd.; es liegt dies zum Theil daran, dafs die Wärmemenge, welche dem Dampf zugefügt werden mufs, um ihn um 1 Atmosphäre höher zu spannen, bei den niedrigen Drucken bedeutend gröfser ist, als bei den höheren. Tafel 3 giebt die Kolbengeschwindigkeiten an, welche seit 1860 bis heute in der englischen Marine angewandt worden sind. Es sind stets die jedesmaligen niedrigsten Geschwindigkeiten herausgegriffen, und zeigt sich dadurch am sichersten, dafs auch hier ein stetiger Zuwachs stattgefunden. Die niedrigste Zahl, 434 Fufs i. d. Minute (= 2,21 m i. d. Secunde), hatte der „Warrior“ 1861, die höchste, 1221 Fufs i. d. Minute (= 6,23 m i. d. Secunde), der „Starfish“ 1895, also in dem Zeitraum von 1860 bis heute hat sich die Kolbengeschwindigkeit rund verdreifacht!

Auf der letzten, vierten Tafel endlich zeigt Durston, in welcher Weise im Laufe der Zeit auch die Umdrehungszahlen sich vergröfsert haben. Ein entscheidender Grund für den Maschinenbauer, stets nach Vergröfserung der Umdrehungszahl zu streben, liegt in der dadurch herbeigeführten Verringerung der Dimensionen und des Gewichts der Maschinen, weil dadurch ja wiederum die Dimensionen des Fahrzeuges, besonders sein Tiefgang, und Hand in Hand damit seine Geschwindigkeit so wesentlich beeinflufst werden. Während 1860 die gröfseren Schlachtschiffe kaum mehr wie 55 Touren machten, und damals die Maschinen des „Bellerophon“ und „Hercules“ von 6500 bezw. 8500 HP mit rund 75 Touren bemerkenswerthe Ausnahmen für grofse Umdrehungsgeschwindigkeiten abgaben, ist man nur bei den kleineren Fahrzeugen bis auf rund 100 Touren gegangen, und auch die Kreuzer, deren Bau erst seit 1869 mit der „Inconstant“ und „Volage“ begann, machten 75 bis 77 Touren. Vom Jahre 1875 datirt die Einführung der stehenden Maschine, und nach 1887 baute man eigentlich keine liegende Maschine mehr, da man gelernt hatte, theils durch Seitenpanzer, theils durch ein Panzerdeck die stehenden, über die Wasserlinie hinausreichenden Maschinen zu schützen. Auch konnte man bei der stehenden Maschine einen gröfseren Hub anwenden als bei den liegenden, wenngleich dies auch manchmal, wie der Vergleich der Kreuzer „Orlando“ und „Hawke“ zeigt, trotz einer ziemlich bedeutend erhöhten Kolbengeschwindigkeit zu einer Reduction der Tourenzahl führte; während „Hawke“ bei einer Kolbengeschwindigkeit von 870 Fufs eine Tourenzahl von 102 besitzt, lauten die entsprechenden Zahlen beim „Orlando“ 830 und 119.

Auch bei den ersten Torpedobooten ging man rasch mit der Tourenzahl in die Höhe, sehr bald aber theilte man diese Art Schiffe in die weniger schnelle „Halcyon“-Klasse, 247 Touren, und in die schnellere Klasse der Torpedobootzerstörer, hinauf bis zu 412 Touren.

Vergleicht man die Schiffe der alten und neuen Zeit nach sonstigen Richtungen miteinander, so findet man auch wesentliche Vervollkommnungen. Der „Warrior“ lief 1860 vom Stapel, er machte 1861 Probefahrt. Er hat seitdem neue Kessel bekommen, aber die alten Maschinen sind noch heute leistungsfähig. Abgesehen von den schon oben erwähnten Punkten, weist seine Maschine noch eine ganze Reihe veralteter Details auf, Speise- und Lenzpumpen werden von der Hauptmaschine getrieben, der Condensator ist aus Gufseisen, und in der ganzen Maschine und den Kesseln ist kein Stück Stahl verwendet!

Greift man aus einer 11 Jahre jüngeren Zeit ein Schiff, die „Devastation“, heraus, so hat man zwar noch einfache Maschinen, aber schon zwei Schraubeu, Oberflächencondensatoren, und die Zahl der Hülfsmaschinen ist verdoppelt. Die nächsten sechs Jahre bringen uns den „Inflexible“, bei dem schon die bis dahin übliche einfache liegende Maschine durch die stehende Compoundmaschine ersetzt ist. Die Hülfsmaschinen haben sich verfünffacht unter Einschlufs hydraulischer Maschinen für Pump- und Geschützzwecke. An Stelle der Kofferkessel sind elliptische Kessel getreten, deren einige sogar Doppelender sind; aufserdem besitzen die Maschinen Kolbenschieber an Stelle der älteren Flachschieber, und was äufserst wesentlich ist: die Schraubenwelle ist, während Kurbelwellen und Pleuelstangen noch aus Schmiedeisen bestehen, aus geprefstem Whitworthstahl und hohl hergestellt. Hiermit ist der Anfang zu einer gewaltigen Umwälzung auf dem Gebiete der Materialverwendung gemacht. Zehn Jahre nach dem „Inflexible“, 1888, ward der „Sanspareil“ gebaut, und auch hier sind die Fortschritte der Technik bedeutende: die Compoundmaschine hat der Dreifach-Expansivmaschine weichen müssen; Stahl ist allgemein für Wellen, Kolbenstangen, Säulen und auch für das Hauptmaschinengestell an Stelle

des Eisens getreten und Alles ist hohl gebohrt. Der Dampfdruck in den Kesseln ist fast verdoppelt. Die Kessel selbst sind vollständig aus Stahlblechen mit Wellblechrohren hergestellt, und die Kolbengeschwindigkeit ist um nahezu 50 % vermehrt! Die gufseisernen Kolben sind durch solche aus Gufsstahl ersetzt, und aufserdem ist forcirter Zug eingerichtet. An Hülfsmaschinen zählt das Schiff 92 Stück mit einer Maschinenkraft von 2100 HP, und die Condensatoren sind statt aus Gufseisen aus Bronze hergestellt.

Die letzten Fortschritte seit dem Jahre der Indienststellung des „Sanspareil" 1888 werden am besten durch den „Terrible" 1897 vor Augen geführt. Sein Kesseldruck ist doppelt so hoch wie der des „Sanspareil", und seine Wasserrohrkessel leisten ohne Forcirung bei gleichem Gewicht dennoch dasselbe, was bei „Sanspareil" nur durch starke Forcirung möglich ist. Auch ist das Wassergewicht, welches jeder einzelne seiner Kessel mitführt, äufserst reducirt, ein sehr wichtiger Factor, wenn beim Gefecht irgend ein Unfall eintritt, wozu aufserdem noch der grofse Vortheil hinzukommt, dafs im Nothfalle diese geringe Wassermenge leicht mit den an Bord befindlichen Destillirapparaten beschafft werden kann.

Vergleicht man zum Schlufs einen der neuesten Torpedobootzerstörer, die „Quail", mit dem alten „Warrior", so zeigt sich zunächst, dafs die indicirte Pferdestärke (5400 HP) der Maschinen beider Schiffe fast gleich ist. Allein die Warrior-Maschine hat ein derartig hohes Gewicht, dafs man damit imstande wäre, zwei vollständig ausgerüstete und bemannte Schiffe vom Typ der „Quail" zu bauen, und wollte man gar das Gewicht der Warrior-Maschine zum Bau einer Maschine vom Typ der Quail-Maschine benutzen, so wäre man imstande, damit 38 000 HP zu erzielen, anstatt der obigen 5400 HP, ganz abgesehen davon, dafs der Kohlenverbrauch der neuen Maschine nur halb so grofs ist, wie der der alten!

Durston schliefst diesen interessanten Vortrag mit einem Hinweis auf den hohen Werth des gegenseitigen Austausches von Erfahrungen und Errungenschaften auf dem Gebiete des Schiffbaues, ein Austausch, welcher wesentlich durch die erhöhte Leichtigkeit des Verkehrs zwischen den Vertretern der einzelnen Nationen herbeigeführt worden sei, und der wesentlich dazu beigetragen habe, den glücklichen Aufschwung der westlichen Welt zu begründen und zu steigern.

Der Inhalt dieses Durstonschen Vortrags ist sicherlich ein solcher, dafs jeder Techniker über die grofsartigen Fortschritte, welche hier bezüglich der Entwicklung des Kriegsschiffbaues aufgeführt werden, Freude empfinden mufs; es sind aber diese Fortschritte durchaus nicht einseitig Eigenthum Englands, im Gegentheil haben gerade wir Deutschen allen Grund, mit den vorzüglichen Resultaten unserer neuen und neuesten Marinebauten in hohem Mafse zufrieden zu sein. Nur hinsichtlich des Handelsschiffbaues sind einige Bemerkungen zu machen. Freilich sind, wie das ja eine bekannte Thatsache ist, unsere grofsen Schiffswerften durchaus auf der Höhe und in ihren Leistungen und Einrichtungen den ausländischen Werften ebenbürtig, wenngleich letztere gröfser an Zahl und vielfach auch an Ausdehnung sind. —

Während des Congresses der „Naval Architects" in England war es möglich, eine Reihe bedeutender Schiffbau- und Schiffsmaschinenbaufirmen zu besuchen, wie The Thames Iron Works, Maudslay, Sons & Field, Humphrys, Tennant & Co., Mr. Brotherhood, dann am Clyde the Fairfield Shipbuilding and Engineering Co., William Denny Brothrs und schliefslich das Riesenwerk W. G. Armstrong, Whitworth & Co. in New Castle on Tyne. Fast alle diese Firmen, deren Besuch naturgemäfs nur ein sehr flüchtiger sein konnte, waren stark beschäftigt. Es verdient hervorgehoben zu werden, dafs wohl die kleinste der genannten Firmen, Brotherhood, bezüglich der grofsen Ordnung im Betriebe, der schönen hellen Werkstätten und der sehr sauberen Arbeit sich auszeichnete. Im Auslande sind die Namen dieser sowie zahlreicher anderer englischer Firmen mehr oder weniger theils durch ihre Arbeiten selbst, theils durch die eingehendsten Besprechungen und Veröffentlichungen ihrer Fabricate, sehr bekannt und ist deshalb ihr Ruf ein sehr bedeutender. Es liegt dies zum grofsen Theil aber auch daran, dafs jene Firmen ein sehr hohes Alter besitzen, wie das auch noch manche Einrichtungen und Räumlichkeiten zeigen, und dafs sie vor einer Reihe von Jahren fast die einzigen waren, welche den grofsen Schiffbau und Maschinenbau betrieben und gewissermafsen dadurch sich einen Weltruf gründeten, der jetzt noch nutzbringend besteht. Auf der andern Seite dagegen nimmt es manchmal wunder, dafs Firmen, welche z. B. mitten in London liegen, rings umgeben von verkehrsreichen Strafsen und Häuservierteln, noch immer ihren Betrieb an dieser Stelle der ersten Gründung aufrecht erhalten, zumal deutlich der Mangel an Ausdehnungsfähigkeit des Terrains hervortritt, und nicht dazu übergehen, aufserhalb der Stadt auf einem entsprechend gröfseren Terrain sich neu anzusiedeln; es mag dies vielleicht mit den eigenthümlichen Besitzverhältnissen des Londoner Grund und Bodens in Zusammenhang stehen, jedenfalls aber dürften daraus Schwierigkeiten für den Betrieb sich ergeben.

In vielen dieser Punkte zeigen sich Abweichungen hinsichtlich unserer deutschen Werften und Maschinenfabriken; erstlich sind unsere Werke meist jüngeren Alters, haben dafür aber den Vortheil der neueren Einrichtungen. Es sei z. B. an die schönen Werkstätten der Firma Blohm & Voss in Hamburg erinnert, welche vor einer kurzen

Reihe von Jahren vollständig neu aufgebaut und eingerichtet wurden. Es wird aber nur selten bei uns über interessante und bedeutende Neubauten regelmäfsig und eingehend in der Oeffentlichkeit berichtet und dadurch auch ferner stehenden Kreisen gezeigt, was hier zu Lande geschafft wird. Es dürfte dies meiner Meinung nach ein Fehler sein, denn durch sachgemäfse Besprechung der grofsen Neubauten unserer Firmen wird das bestellkräftige Ausland auch auf uns aufmerksam gemacht, und wir haben es gottlob nicht nöthig, unser Licht unter den Scheffel zu stellen.

Es empfindet England auf fast allen Gebieten mehr und mehr die Wirkungen des deutschen Mitbewerbs. Nur auf dem des Schiffbaues liegt noch die Suprematie hinsichtlich des Tonnengehalts der jährlich erbauten Fahrzeuge unbestritten in den Händen Englands, obgleich sich auch hier der deutsche Wettbewerb bemerkbar macht. So sagt z. B. die englische Fachzeitung „Commerce", wiedergegeben in der „Baltischen Schiffahrtszeitung", in einer ihrer letzten Nummern:

„Momentan ist die Ueberlegenheit britischer Werften aufser Frage, aber die Vereinigten Staaten, Frankreich, Deutschland und Japan treiben vorwärts. Der Unternehmungs- und Erfindungsgeist des Westens paart sich mit der beharrlichen Arbeit des Ostens, neue Triumphe in der Schiffbaukunst zu erringen, wie auch in anderen Zweigen der Manufactur. Vor zwanzig Jahren würde Jeder als hoffnungsloser Pessimist verlacht worden sein, welcher prophezeit hätte, dafs Deutschland am Ende des Jahrhunderts in schweren Maschinen und allgemeinen Eisenwaaren England in British Indien überflügeln würde, was schon heute als unangenehme Thatsache anerkannt werden mufs. In Berücksichtigung einer solchen Lection würde es wahnsinnig sein, behaupten zu wollen, dafs wir (England) selbst in einem durchaus britischen Industriezweige, wie dem „Schiffbau", auch darauf verlassen können, stets den ersten Platz einzunehmen. Jedes Jahr eröffnet unsern Rivalen neue Hülfsquellen. Es liegt absolut kein besonderer Grund vor, weshalb Deutschland, das uns in einigen Zweigen der Eisen- und Stahlindustrie schon vorausgeeilt ist, nicht ebensogut imstande sein sollte, auch in der Schiffbautechnik relativ fortzuschreiten. Wir wissen vollkommen, dafs Deutschland den Willen dazu hat, und dafs es ihm an Gelegenheit und Fähigkeit fehlen sollte, ist in jedem Falle höchst unwahrscheinlich. Wir haben beständig die Pflege der technischen Erziehung und Ausbildung in England befürwortet und es würde monotone Wiederholung sein, an dieser Stelle nochmals den Gegenstand zu berühren. Doch ist die Frage von solch ungeheurer Wichtigkeit, dafs wir der Meinung sind, stets und stets daran zu erinnern. Der Schiffbau gehört zu den verwickeltsten und schwersten Künsten. Es ist jedoch bereits erwiesen, dafs der deutsche Unternehmungsgeist und deutsche Specialisirung imstande sind, den höchsten Anforderungen in der Organisation und neuen Verfahren auf manufacturellem Gebiete Genüge zu leisten. Die Aufrechterhaltung unserer Stellung an der Spitze der Schiffbauindustrie der Welt wird mithin, unter Voraussetzung gleicher Verhältnisse, eine Frage technischer Erziehung sein. Wenn wir irgend einer andern Nation gestatten, sich uns in dieser Industrie auch nur zu nähern, dann wird der Zeitpunkt von Englands Niedergang gekommen sein."

Dieses Zeugnifs von englischer Seite ist für uns erfreulich und wir können und müssen noch Vieles thun, um jenen Auslassungen noch mehr Berechtigung zu geben. Hauptsächlich bezieht sich das auf unsere Handelsschiffe. Sowohl vom nationalen wie vom nationalökonomischen Standpunkte haben wir zu beklagen, dafs jedes Jahr noch viele grofse und gröfsten Schiffe seitens unserer bedeutenden Rhedereien im Auslande, speciell in England, bestellt werden und ferner, dafs auch für einen grofsen Theil der in Deutschland gebauten Schiffe das erforderliche Schiffbaumaterial nicht aus dem Inlande, sondern auch von England her bezogen wird. Was den ersten Punkt betrifft, so liegen die Gründe dafür auf rein kaufmännischem Gebiete. Den Rhedereien kommt es meistens wesentlich darauf an, neue Schiffe, manchmal eines besonderen Typs, recht schnell geliefert und in Dienst gestellt zu sehen, um auf diese Weise die sich ergebenden Conjuncturen der Spedition und des Verkehrs thunlichst ausnutzen zu können. England verfügt nun über die umfangreichste Werftindustrie; man kann vielleicht sagen, dafs allein am Clyde in einem Monat mehr Schiffbau getrieben wird, als bei uns in Deutschland in einem halben Jahre. Daraus folgt naturgemäfs, dafs England, wenn unsere deutschen Werften stark besetzt sind, den Neubau wird schneller fertig stellen können als Deutschland; allein dies trifft, wie gesagt, nur zu, wenn unsere Werften voll besetzt sind, nicht für die Fälle, in denen Schiffe in England bestellt wurden, während unsere Werften noch Helgen frei hatten.

Ein anderes Moment, das in solchen Fällen ausschlaggebend gewesen sein mag, wird das gewesen sein, dafs die englischen Werften unter günstigeren Bedingungen arbeiten als die deutschen. In allererster Linie trifft das am Clyde zu. Dort giebt es einige 30 Werften, darunter Werften, wie z. B. Fairfield, von ganz enormer Ausdehnung. Alle diese Werften haben ihr Schiffbaumaterial, ihre Bleche, Walzeisen, Gufseisen u. s. w., ihre Kohlen fast unmittelbar vor der Thür, jedenfalls in allernächster Nähe, wodurch natürlich sehr ins Gewicht fallende Ersparnisse an Zeit und Fracht dort entstehen. Solche von der Natur glücklich gegebene Lage haben wir in Deutschland leider nicht. Aber auch nach anderer Richtung hin mögen die englischen Firmen weniger belastet sein als unsere deutschen, denen aus den Unfall-, Altersversorgungsgesetzen u. s. w. namhafte Lasten erwachsen.

Was nun den zweiten der angeführten Punkte, die Verwendung ausländischen Materials, anlangt, so ist derselbe heute ausschliefslich eine Preisfrage, da es von vornherein aufser jedem Zweifel ist, dafs unsere deutschen Hütten- und Walzwerke mindestens ebenso gutes, wenn nicht besseres Material liefern, wie das Ausland. Es sind Bestrebungen im Gange, um das deutsche Material auch hinsichtlich des

Preises mit dem englischen wettbewerbsfähig zu machen; im Interesse unseres vaterländischen Gewerbfleifses ist zu erhoffen, dafs der Erfolg ein baldiger und vollständiger sein möge. Von welcher Wichtigkeit die Eroberung dieses Gebietes für das deutsche Eisenhüttenwesen ist, darüber giebt uns ein Blick auf die Thätigkeit des englischen Schiffbaues Aufschluſs. Es liefen in Grofsbritannien Handelsschiffe vom Stapel mit einem Gesammttonnengehalt von

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 194 784 | tons | im Jahre | 1892, | mit etwa | 526 000 tons Stahl |
| 878 000 | „ | „ | 1893, | „ | 386 000 „ |
| 1 080 419 | „ | „ | 1894, | „ | 475 000 „ |
| 1 074 890 | „ | „ | 1895, | „ | 473 000 „ |
| 1 316 906 | „ | „ | 1896,* | „ | 579 000 „ |

Im Jahre 1897 vertheilte sich der Bau nach Hauptdistricten wie folgt:

| | | |
|---|---|---|
| Clyde-District . . . | 420 841 | tons, |
| Tyne . . . . . | 246 882 | „ |
| Wear . . . . . | 218 350 | „ |
| Belfast . . . . . | 119 656 | „ |
| Tees . . . . . | 110 314 | „ |
| West-Hartlepool . . | 83 299 | „ u. s. w. |

Während nun unsere deutsche Stahlerzeugung die englische bereits übertrifft,** ist unser Schiffbau, was Anzahl und Tonnengehalt der Schiffe betrifft, nur ein kleiner Bruchtheil des englischen. Nach den Listen des Germanischen Lloyd sind im verflossenen Jahre bei uns gebaut: 275 Schiffe aller Klassen, und von deutschen Rhedern, in erster Reihe der Hamburg-Amerika-Linie, in England für deutsche Rechnung 31 Schiffe. Von diesen 275 Bauten sind 13 hölzerne kleinere Segelschiffe, 18 Stahlsegelschiffe, 189 Dampfer und Barkassen, 44 Schleppkähne, 3 Schwimmdocks und 8 Fahrzeuge zu besonderen Zwecken. Unter den 189 Dampfern sind nur 26, welche eine Länge von mehr als 100 m besitzen, und davon entfallen allein auf Blohm & Vofs, Hambug, 10!

Jene 31 in England bestellten Schiffe dagegen sind sämmtlich grofse Fracht- und Passagierdampfer, 18 unter ihnen haben eine Länge von mehr als 100 m und eines sogar, die „Pennsylvania“, die ungeheueren Dimensionen: Länge 170,68 m, Breite 18,90 m, Seitenhöhe 12,80 m, mit einem Deplacement von rund 24 000 t, augenblicklich, dem Deplacement nach, das gröfste bestehende Fahrzeug! Unserem Vaterlande aber diese vielen Millionen, welche jetzt speciell für Schiffbauzwecke nach England gehen, zu bewahren, ist sicherlich eine Aufgabe, deren Lösung mit Eifer anzustreben wohl der Mühe lohnt!

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1897, Seite 204.

** Vergl. Nr. 9 dieses Jahrgangs.

# Einfluſs des Prüfungsverfahrens auf das Ergebniſs der Biegeproben bei niederen Wärmegraden.

Im Anschluſs an seine früheren Untersuchungen über den Einfluſs der Kälte auf die Festigkeitseigenschaften von Eisen und Stahl* hat der stellvertretende Director der Königl. technischen Versuchsanstalten und Vorsteher der Abtheilung für Metallprüfung, Professor M. Rudeloff, nunmehr in dankenswerther Weise auch Untersuchungen über den Einfluſs, welchen das Prüfungsverfahren auf die Ergebnisse der bei niedriger Temperatur vorgenommenen Biegeproben ausübt, angestellt. Der darüber in den Mittheilungen** der genannten Anstalt veröffentlichten Abhandlung entnehmen wir die folgenden Einzelheiten,*** wobei wir des besseren Vergleichs wegen auch die Hauptergebnisse der eingangs genannten Untersuchungen vorausschicken. Dieselben erstreckten sich auf drei Sorten Schweifseisen, auf Siemens-Martin-Flufseisen, Thomasstahl, Federstahl und Gufsstahl, und umfafsten Zugversuche, Stauchproben und Biegeproben. Die letzteren waren mit unverletzten, an den Rändern abgerundeten Probestücken auf der Presse angestellt und führten zu dem folgenden Ergebniſs:

„Die Abkühlung auf — 20° C. übte im allgemeinen nur einen geringen Einfluſs auf die Biegsamkeit der untersuchten Eisensorten aus. Der Biegungswinkel ging nur beim Federstahl von 91° auf 84° und beim Hammereisen von 150° auf 139° zurück, während die Proben aus den übrigen Materialien sich auch bei — 20° C. wie bei Zimmerwärme um 180°, d. h. bis zur parallelen Lage der beiden Schenkel zusammenbiegen liefsen. Die Biegegröfse war sogar bei — 20° C. zum Theil gröfser als bei Zimmerwärme und nur bei dem Siemens-Martineisen und dem Thomasstahl war sie von 100 auf 88 zurückgegangen. Auch das Aussehen der Proben an der Biegestelle liefs keine Veränderung der Materialeigenschaften durch die Abkühlung auf — 20° C. wahrnehmen. Die Abkühlung auf — 80° C. blieb bei dem weichen Nieteisen und bei dem gewalzten Schweifseisen ebenfalls ohne erhebliche Nachtheile auf die Biegsamkeit der Probestreifen, bei allen übrigen Materialien litt die Biegsamkeit jedoch

* Heft 5, Jahrgang 1895 der „Mittheilungen aus den Königlichen technischen Versuchsanstalten“ daraus in „Stahl und Eisen“ 1896 Nr. 1, S. 15.

** Heft 2, Jahrgang 1897.

*** Bezüglich der zahlreichen Tabellen und Schaubilder verweisen wir auf die Quelle.

durch die tiefere Kälte. Am deutlichsten tritt dies Ergebnifs in der Abnahme der Biegegröfse zu Tage beim Federstahl, Gufsstahl und beim Hammereisen, zugleich auch im geringeren Biegungswinkel. Am meisten litt die Biegsamkeit durch die Kälte beim Gufsstahl und beim Federstahl, beim Siemens-Martin- und Thomaseisen etwa in gleichem Grade und am wenigsten bei den drei Schweifseisensorten.*

Wenn nun hiernach auch, abgesehen von den beiden Sorten Schweifseisen, nämlich dem weichen Nieteisen und dem gewalzten Constructionseisen, der Einflufs starker Kälte (— 80 ° C.) unverkennbar in Verminderung der Biegsamkeit der Proben hervortrat, so war er doch erheblich geringer, als ihn besonders Steiner* bei seinen Kälteversuchen gefunden hatte. Diese Versuche hatten ergeben, dafs: a) unverletztes Schweifseisen durch die Kälte in seiner Biegsamkeit nicht beeinträchtigt wurde, während verletztes an Biegungsfähigkeit verlor und körnigen Bruch an Stelle des im ungekühlten Zustande faserigen Bruches annahm und b) Flufseisen und noch mehr Stahl bei starker Abkühlung schon im unverletzten und besonders im verletzten Zustande grofse Sprödigkeit zeigten. Die Proben zersprangen ohne nennenswerthe Biegung nach wenigen Schlägen klirrend wie Glas.

Steiner hatte seine Versuche nicht auf der Presse, sondern unter dem Hammer ausgeführt und ferner neben unverletzten Proben auch solche mit absichtlich erzeugten Verletzungen (Einkerbungen) verwendet. Es erschien daher nicht ausgeschlossen, dafs das stärkere Hervortreten des Einflusses der Kälte in dem Prüfungsverfahren begründet war. Um hierüber Aufschlufs zu erlangen, sind mit dem bei der eingangs erwähnten Untersuchung erührigten Material noch folgende Biegeproben bei Zimmerwärme (+ 20 ° C.), bei — 20 ° C. und bei — 80 ° C. angestellt worden:

1. auf der Presse mit eingekerbten Proben,
2. unter dem Schlagwerk
   a) mit unverletzten Proben,
   b) mit eingekerbten Proben.

Die Proben erhielten sämmtlich 150 mm Länge. Sie wurden bei dem in Form von Winkeleisen vorliegenden Material, dem Schweifseisen, dem Siemens-Martin-Flufseisen und dem Thomasstahl, wie bei der früheren Untersuchung in der Längsrichtung aus den Schenkeln als Flachstäbe von etwa 30 mm Breite mit der Kaltsäge herausgeschnitten. Die Walzhaut wurde auf den Breitseiten belassen. Die im unverletzten Zustande zu prüfenden Stücke wurden an den Kanten abgerundet. Die Einkerbung an den verletzten Proben wurde auf der Hobelmaschine mit Hülfe eines spitzen Stahles mit etwa 60 ° Spitzenwinkel hergestellt. Die Tiefe der Einkerbung betrug bei allen Proben etwa 1,5 mm.

Die Proben aus den Rundstangen, dem Federstahl und dem Tiegelgufsstahl waren bei den früheren Untersuchungen auf 15 mm Durchmesser abgedreht worden, weil die vorhandene Schraubenpresse zum Biegen der kurzen unbearbeiteten Proben nicht ausreichte. Bei den neueren Untersuchungen blieben sie unbearbeitet und behielten somit den ursprünglichen Durchmesser von 25 mm.

Die Einkerbung wurde bei diesen runden Proben auf der Drehbank hergestellt. Die Proben wurden zu diesem Zweck an beiden Stirnseiten symmetrisch, aber um etwa 1,5 mm excentrisch angekörnt und der Schlitten des Stahlhalters ursprünglich so eingestellt, dafs die Spitze des Drehstahles die rotirende Probe an der Stelle gröfster Excentricität gerade berührte. Zum Einschneiden in die Probe wurde er dann um 1 mm vorangeschoben. Die Einkerbung erhielt somit 1 mm gröfste Tiefe und verlief von hier aus gleichmäfsig nach beiden Seiten.

Die Biegeproben bei stetig wachsender Biegung wurden wie früher auf der Schraubenpresse ausgeführt. Die Freilage betrug 120 bis 130 mm, der Krümmungshalbmesser für die Abrundung des Druckstückes, unter dem die erste Biegung bis zu etwa 90 Grad erfolgte, 12,5 mm. Die Proben, die hierbei nicht gebrochen waren, wurden durch Belastung der Schenkelenden weiter zusammengedrückt.

Die Schlagbiegeproben wurden unter dem kleinen Fallwerk* ausgeführt. Hierbei betrug die Freilage der Proben 120 mm, das Gewicht des Fallbären etwa 37,5 kg. Die Hammerbahn des Bären war ursprünglich nach etwa 12 mm abgerundet. Im Laufe der Untersuchung veränderte sich die Abrundung jedoch, indem besonders die runden Proben in die Hammerbahn sich eindrückten.

Die angewendeten Fallhöhen betrugen bei den Flachstäben 0,5 m und bei den runden Proben im unverletzten Zustande 2,0 m. Die verletzten Rundstäbe wurden bei Zimmerwärme mit verschiedenen Fallhöhen geprüft. Für die Versuche im durchkälteten Zustande wurde dann diejenige Fallhöhe ausgewählt, bei der in Zimmerwärme etwa 3 bis 4 Schläge bis zum Bruch hatten gegeben werden können. Zur Erzeugung der niederen Wärmegrade diente eine Kältemischung aus gestofsenem Eis und Kochsalz von etwa — 20 ° C. und für — 80 ° C. feste Kohlensäure.

Die Dauer der Durchkältung vor Beginn des Versuches betrug etwa 15 bis 30 Minuten. Die Proben zu den Biegeversuchen auf der Presse wurden in der Regel nur einmal durchkältet. Die Schlagbiegeproben sind zum Theil ohne wiederholte Durchkältung durchgeführt, zum Theil wurden

* „Wochenschrift des Oesterr. Ingenieur- und Architektenvereins“ 1891, S. 290. Daraus in „Stahl und Eisen“ 1891, Nr. 12, S. 1031.

* Bauart A. Martens, vergl. „Mittheilungen“ 1893 Heft 4, Tafel I.

die Probestücke nach jedem Schlage etwa 15 bis 30 Min. lang in die Kältemasse wieder zurückgelegt.

Ermittelt ist bei den Versuchen die Durchbiegung in Graden nach jedem Schlage und sofern die Proben vor Erreichung der auf dem Fallwerk zulässigen gröfsten Durchbiegung von etwa 90 Grad überhaupt zu Bruch gingen, die hierzu erforderliche Anzahl Schläge.

Die Versuchsergebnisse. a) Biegeproben auf der Presse. Bei den Biegeproben mit eingekerbten Stücken wird das Material hauptsächlich nach dem Verlauf des Bruches und nach dem Aussehen des Bruchgefüges beurtheilt. Hartes, sprödes Material giebt sich durch sprungweises, von lautem Knacken begleitetes Durchbrechen zu erkennen, während der Bruch bei zähem Flufseisen allmählich fortschreitet. Bei zähem Schweifseisen zerreifsen die einzelnen zusammengeschweifsten Lagen nacheinander, wenn nicht, wie es häufig der Fall ist, eine Trennung längs einer Schweifsfuge eintritt. Alsdann kann die nächste Schicht sich frei dehnen. Sie kommt dann meistens nicht zum Einreifsen und die Probe kann ohne vollständigen Bruch bis zum Aufeinanderliegen der beiden Schenkel weiter gebogen werden. Das Bruchgefüge ist bei sprödem Material körnig, bei zähem Schweifseisen blätterig und bei zähem Flufseisen kurzsehnig matt.

Neben diesen Brucherscheinungen sind bei den eingekerbten Proben die Biegungswinkel bis zur Entstehung des ersten Anbruches und beim vollständigen Bruch in Rücksicht zu ziehen.

Beim Schweifseisen ist der bis zum Anbruch erreichte Biegungswinkel nach dem Durchkälten nicht geringer gefunden als bei Zimmerwärme, er läfst also keine Veränderung des Materials durch die Kälte erkennen; stärkeres Biegen führte bei Zimmerwärme und bei — 20 ° C. unter allmählich fortschreitendem Bruch zu dem im Vorstehenden als Kennzeichen für zähes Material besprochenen Aufreifsen der Schweifsfugen, während von den bei — 80 ° C. gebogenen Proben zwei wie sprödes Material plötzlich kurz durchbrachen und nur eine Probe allmählich fortschreitenden Bruch zeigte. Das Bruchgefüge war bei Zimmerwärme und — 20 ° C. sehnig bis blätterig, zeugt also ebenfalls von zähem Material; bei — 80 ° C. war es dagegen von Sprödigkeit zeugend zum gröfsten Theil grobkörnig, glänzend und nur in einem schmalen Streifen längs der Druckseite noch schnig.

Beim Siemens-Martin-Flufseisen betragen die mittleren Biegungswinkel für die drei Wärmezustände 44, 43 und 33 beim Anbruch und 108, 69 und 36 ° beim Bruch. Sie nehmen also in beiden Reihen, ganz besonders aber in der letzteren, als Kennzeichen für die mit zunehmender Kälte wachsende Sprödigkeit stetig ab. Der Verlauf des Bruches und das Bruchgefüge lassen bei — 20 ° C. noch keine Einbufse des Materials an Zähigkeit erkennen, wohl aber bei — 80 ° C.

Ganz ähnlich fielen die Versuche für den Thomasstahl aus, nur war die Abnahme der Biegungswinkel mit zunehmender Kälte noch gröfser; die Winkelwerthe betrugen beim Anbruch 39, 33, 16 und beim Bruch 86, 51 und 17 °.

Aus diesen Ergebnissen folgt,

1. dafs die Abkühlung auf — 20 ° C. die Zähigkeit des Schweifseisens nicht merklich beeinträchtigt hat, während bei den beiden Flufseisensorten der Beginn des Sprödewerdens in dem geringeren Biegungswinkel schon zu Tage tritt;

2. dafs sowohl das Schweifseisen als auch beide Flufseisensorten durch das Abkühlen auf — 80 ° C. ganz erhebliche Einbufse an Zähigkeit erlitten haben und

3. dafs der die Zähigkeit des Materials schädigende Einflufs der Kälte sich beim Schweifseisen um etwas geringer erwies als beim Flufseisen, und dafs von den beiden Sorten des letzteren das Thomaseisen wieder etwas mehr durch die Kälte litt, als das Siemens-Martineisen.

An den unverletzten Proben aus Schweifseisen trat der Einflufs der Kälte bei weitem nicht in gleichem Mafse hervor, wie an den verletzten Proben aus demselben Walzstück. Die mafsgebenden Beobachtungswerthe für die ersteren sind bei allen drei Wärmegraden nahezu die gleichen, und nur im Bruchgefüge erkennt man auch bei ihnen an stellenweiser Kornbildung die Neigung des Schweifseisens zum Sprödewerden infolge Abkühlung auf — 80 ° C.

Die unverletzten Proben aus den beiden Flufseisensorten zeigten mit wachsender Kälte eine Verminderung der Biegegröfse von 100 auf 85 beim Siemens-Martineisen und von 100 auf 81 beim Thomasstahl. Der Einflufs der Kälte, der sich in dieser Verminderung zu erkennen giebt, ist ebenso wie beim Schweifseisen gering gegenüber dem Einflufs, den die eingekerbten Proben erkennen liefsen. Hieraus folgt

4. dafs die Einkerbprobe besser geeignet ist, den Einflufs der Kälte auf die Biegungsfähigkeit des Materials klar zu legen, als die Biegeprobe mit unverletzten Stücken.

b) Schlagbiegeversuche. Da von sämmtlichen unverletzten Proben nur zwei zu Bruch gegangen sind, so läfst sich der Einflufs der Kälte bei dieser Versuchsreihe nur nach der Gröfse der Durchbiegung beurtheilen, welche bei den drei verschiedenen Wärmegraden für die gleiche Schlagzahl erreicht wurde.

Der Einflufs der Kälte ist bei den beiden Flufseisensorten annähernd gleich und etwas gröfser als beim Schweifseisen.

Dasselbe Ergebnifs hatten die früheren, auf der Presse ausgeführten Biegeproben geliefert. Dagegen erscheint es auffallend, dafs sich der Tiegelgufsstahl bei jenen Versuchen als das gegen Kälte empfindlichste Material erwies, während

es nach den Schlagversuchen in seiner Biegsamkeit von der Kälte mit am wenigsten beeinträchtigt wurde.

Mit zunehmender Schlagzahl werden die Unterschiede in den Biegungswinkeln der bei verschiedenen Wärmegraden geprüften Stücke immer geringer und zwar bei allen fünf Materialien.

Fig. 1.

Die Ursache zu dieser Erscheinung ist darin zu suchen, dafs die Schlagversuche ohne wiederholte Durchkältung der Stücke nach jedem Schlage durchgeführt waren, und dafs daher neben der Wärmeaufnahme aus der Umgebung besonders die in Wärme umgesetzte Schlagarbeit den Einflufs der voraufgegangenen einmaligen Durchkältung mit jedem Schlage immer mehr aufgehoben hatte.

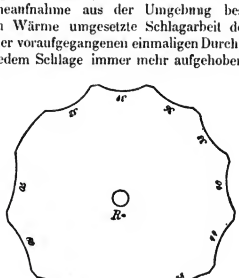


Fig. 2.

Die Verhältnifszahlen für die bei den gleichen Schlagzahlen erzielten Biegungswinkel der bei Zimmerwärme und im durchkälteten Zustande geprüften Stücke thun durch ihr allmähliches Anwachsen bis auf 91 und 70 % dar, dafs auch bei dem wiederholten Durchkälten der Einflufs der Kälte auf den mit einer bestimmten Schlagarbeit zu erzielenden Biegungswinkel bis zum fünften Schlage mit zunehmender Schlagzahl immer geringer wurde. Nach dem siebenten Schlage betrugen die Verhältnifszahlen wie nach dem dritten Schlage wieder 84 und 65 %. Demnach hat sich also sowohl bei — 20 C° als auch bei — 80 C° der Einflufs der Kälte nach dem siebenten Schlage wieder ebenso grofs ergeben als nach dem dritten Schlage.

Dafs hier Fehler in der Bestimmung des Biegungswinkels vorliegen, erscheint ausgeschlossen. Die Messungen wurden mit dem in Fig. 1 abgebildeten Apparat vorgenommen, den Prof. Rudeloff vor Jahren gelegentlich der Ausführung zahlreicher Biegeproben anfertigen liefs und der die zuverlässige Bestimmung des Biegungswinkels auf einfache Weise ermöglicht. Hierzu wird der eine Schenkel der Biegeprobe an die Schiene $S$, welche den Durchmesser des Kreisbogens $B$ bildet, so angelegt, dafs die um den Mittelpunkt $C$ des Bogens $B$ drehbare Schiene $S_1$ bis zur satten Anlage an den zweiten Schenkel der Probe eingestellt und der Biegungswinkel ohne weiteres nach Lage der vorderen Fläche von $S_1$ an der auf dem Bogen $B$ angebrachten Theilung abgelesen werden kann.*

Der beobachtete Wechsel in dem Einflufs der Kälte auf den Biegungswinkel wird daher anderen Umständen zuzuschreiben sein, auf die wir später noch zurückkommen werden.

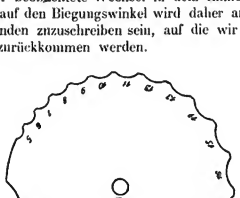


Fig. 3.

Zum weiteren Vergleich der Ergebnisse dieser Controlversuche mit denen der älteren Versuchsreihe sind nach den zusammengehörigen Mittelwerthen in Fig. 4 Schaulinien verzeichnet, indem die Durchbiegungen als Abscissen und die Schlagzahlen als Ordinaten aufgetragen wurden. Die

* Da es für weitere Kreise, besonders auch für die in der Praxis anzustellenden Versuche von Interesse sein dürfte, so möge an dieser Stelle kurz erwähnt sein, dafs in der Versuchsanstalt auch zur Bestimmung der Krümmungshalbmesser einfache, nach Professor M. Rudeloffs Angabe gefertigte Werkzeuge im Gebrauch sind. Es sind dies Lehrscheiben, welche nach Mafsgabe von Fig. 2 u. 3 am Umfange kreisbogenförmige Einschnitte tragen, deren Radien von 5 bis 70 mm fortschreiten. Beim Gebrauch wird derjenige Einschnitt aufgesucht, welcher sich der äufseren Krümmung der Probe anschliefst. Der zugehörige Radius, um die halbe Probendicke vermindert, liefert dann den gesuchten Krümmungshalbmesser für die sogenannte neutrale Faserschicht der Probe. Die Einschnitttiefen oder die Centriwinkel der Bogen sind so bemessen, dafs die geraden Schenkel der Proben an den Ecken, d. h. an den Schnittpunkten der Kreisbogen und des Umfanges der Lehrscheibe erfahrungsgemäfs nicht zur Anlage kommen.

verschiedenen Nullpunkte für die beiden Materialien *A* Schweifseisen, *B* Thomasstahl sind nicht längs der Abscissenachse, sondern längs der Ordinatenachse gegeneinander verschoben.

Zur Unterscheidung sind die Werthe für — 20 ° C. durch Punkte, diejenigen für — 80 ° C. durch Kreuze aufgetragen und die Schaulinien für die ältere Reihe (einmalige Durchkältung) voll ausgezogen, diejenigen für die Controlversuche (wiederholte Durchkältung) dagegen gestrichelt.

Aus dem Verlauf der beiden Linienpaare ergiebt sich, dafs die wiederholt durchkälteten Proben bei gleicher Schlagarbeit erheblich geringere Durchbiegung erlitten als die einmal durchkälteten und zwar für beide Materialien.

Da die Proben für beide Versuchsreihen denselben Walzstücken entnommen sind, annähernd gleiche Abmessungen hatten und mit derselben Versuchseinrichtung geprüft wurden, so lassen sich die beobachteten Unterschiede in den Durchbiegungen für die gleiche Schlagarbeit wohl nur mit verschieden grofsem Einflufs der Durchkältung erklären. Unterschiede in dieser Beziehung können nun aber wieder lediglich hinsichtlich der Dauer des Durchkältens bestanden haben, da bei beiden Versuchsreihen dieselben Kältemittel verwendet wurden.

Wie schon oben gesagt ist, wurden die Proben bei den Controlversuchen nach jedem Schlage von neuem durchkältet, bei der ersten Versuchsreihe dagegen nur einer einmaligen Durchkältung unterworfen. Hiermit liefse sich allerdings erklären, dafs die Controlversuche vom zweiten Schlage ab geringere Durchbiegungen lieferten. Da dies jedoch auch schon bei dem ersten Schlage der Fall war, so mufs schon die Dauer der erstmaligen Durchkältung von Einflufs gewesen sein.

Aufzeichnungen über die thatsächlich stattgehabte Durchkältungsdauer haben nicht stattgefunden und daher lassen sich über ihren Einflufs aus den vorliegenden Untersuchungen auch keine bestimmten Schlüsse ziehen. Jedenfalls weisen aber die besprochenen Ergebnisse darauf hin, dafs man bei Kaltversuchen der Dauer der Durchkältung besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden hat. Vielleicht läfst sich auch der vorbesprochene, bei den Controlversuchen beobachtete Wechsel in dem Einflufs der Kälte bei zunehmender Schlagzahl darauf zurückführen, dafs die Proben bei dem wiederholten Durchkälten verschieden lange in dem Kältemittel verblieben.

Betrachtet man zunächst die bei Zimmerwärme (+ 20 ° C.) erzielten Werthe im Vergleich mit denen für die unverletzten Proben, so erweisen sich an der durch die Einkerbung verminderten Schlagzahl bis zum Bruch besonders der Tiegelgufsstahl und der Federstahl, aber auch das Schweifseisen als sehr empfindlich gegen Verletzungen.

Die Proben aus Siemens-Martin-Fufseisen und Thomasstahl ertrugen dagegen auch im eingekerbten Zustande eine beträchtliche Anzahl Schläge. Je eine Probe beider Materialien bog sich hierbei unter nur geringer Erweiterung der Einkerbung fast in gleichem Mafse durch wie die zugehörige unverletzte Probe. Die beiden anderen Proben zeigten bis zum fünften Schlage die gleiche Durchbiegung, brachen dann aber mit körnigem glänzenden Bruchgefüge.

Bei dem Tiegelgufsstahl hatte sich die Empfindlichkeit gegen Verletzung der Oberfläche schon an der nicht eingekerbten Probe zu erkennen gegeben. Die Probe brach beim fünften Schlage und zwar, wie aus dem Bruchaussehen zu schliefsen war, infolge einer durch Walzschiefer verursachten geringen Fehlstelle in der Oberfläche.

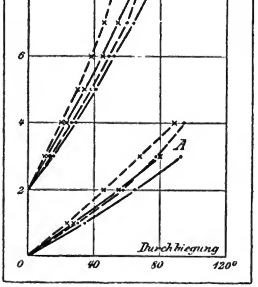



Fig. 4. Schlagbiegeproben mit einmaliger und nach jedem Schlage wiederholter Durchkältung.
A Schweifseisen. B Thomasstahl.
—— einmalige, — — wiederholte Durchkältung.
• bei — 20 C°, × bei — 80 C°.

Um nun für den Federstahl und für den Tiegelgufsstahl überhaupt Vergleichswerthe für den Einflufs der Kälte zu erlangen, konnte die bei Prüfung der unverletzten Proben angewendete Fallhöhe von 2 m nicht benutzt werden; es mufsten vielmehr besondere Versuche bei Zimmerwärme angestellt werden, bei denen mit der Schlagarbeit für den einzelnen Schlag soweit zurückgegangen wurde, dafs die Proben wenigstens einige Schläge aushielten, ohne zu brechen. Nach ihnen ist dann die zweckmäfsige Fallhöhe für die im durchkälteten Zustande zu prüfenden Stücke für den Federstahl auf 0,15 m und für den Tiegelgufsstahl auf 0,2 m festgestellt.

Aus dem Vergleich sämmtlicher für die eingekerbten Proben bei Zimmerwärme und bei

niederen Wärmegraden erzielten Werthe ergiebt sich nun Folgendes:

Die Proben aus Schweifseisen erlitten bei Zimmerwärme unter dem ersten Schlage einen erheblichen Anbruch, der blätteriges bis sehniges Gefüge erkennen liefs. Die auf — 20 und — 80 ° C. abgekühlten Proben brachen unter dem ersten Schlage stumpf durch und zeigten körniges, krystallinisch glänzendes Gefüge.

Die Proben aus Siemens-Martin-Flufseisen und Thomasstahl ertrugen bei Zimmerwärme eine gröfsere Anzahl Schläge, zum Theil ohne zu brechen.

Bei — 20 ° C. zeigte sich eine Probe aus Siemens-Martin-Flufseisen durch die Kälte in ihrer Biegungsfähigkeit nicht beeinflufst, während die zweite Probe aus demselben Stück sowie die beiden Proben aus Thomasstahl schon unter dem ersten Schlage brachen. Bei — 80 ° C. brachen sämmtliche vier Proben ebenfalls schon unter dem ersten Schlage.

Die Proben aus Federstahl brachen bei Zimmerwärme unter dem dritten und vierten Schlage, bei — 20 ° C. unter dem ersten und zweiten und bei — 80 ° C. sämmtlich unter dem ersten Schlage.

Die Tiegelgufsstahlproben lassen einen Einflufs der Abkühlung auf — 20 ° C. nur in Verminderung des schon bei Zimmerwärme geringen Biegungswinkels erkennen. Bei — 80 ° C. brachen sie aber schon unter dem ersten Schlage, während sie bei den beiden anderen Wärmegraden 3 bis 4 Schläge zum Bruch erforderten.

Aus diesen kurz zusammengefafsten Ergebnissen folgt, dafs die eingekerbten Proben aus allen drei untersuchten Sorten Constructionseisen sich beim Schlagversuch in der Kälte als erheblich spröder erwiesen wie bei Zimmerwärme.

Bei den nicht eingekerbten Proben war der Einflufs der Kälte nur in einer gröfseren Steifigkeit der Proben zu Tage getreten, er verursachte aber keine Sprödigkeit, wie bei den eingekerbten Proben.

Demnach haben sich die Versuche mit den verletzten Stücken auch bei den Schlagproben ebenso wie bei den Biegeproben unter der Presse als die geeigneteren erwiesen, den Einflufs der Kälte auf die Zähigkeit des Materials zu untersuchen.

Dagegen hat die Art der Inanspruchnahme, d. h. ob die Versuche mit der Presse unter stetig fortschreitender Biegung oder ob sie unter dem Fallwerk bei stofsweiser Inanspruchnahme ausgeführt wurden, keinen Einflufs auf das Ergebnifs erkennen lassen.

# Metallurgische Notizen von der Ausstellung in Brüssel.

## Kriegsmaterial und Verwandtes.

So ungleichmäfsig die Betheiligung, selbst von belgischer Seite, an dieser den Namen einer Weltausstellung beanspruchenden Kundgebung auch ist, so findet man bei aufmerksamem Durchwandern doch, vereinzelt und zerstreut allerdings, Dinge, welche bemerkenswerth erscheinen.

An eine systematische Aufstellung war bei der ganzen anfangs zögernden, dann ermunterten, schliefslich verspäteten und überhasteten Theilnahme an dieser jüngsten Weltausstellung eigentlich nie zu denken gewesen, und so kommt es denn, dafs die Metallurgie sich plötzlich oft in komischer Nachbarschaft fand, z. B. die sehr originelle und hübsche Darbietung des Eisenhüttenvereins Düdelingen zwischen den leiblichen Nahrungs- und Genufsmitteln, welche die Niederlande ausgestellt hatten, u. A. m.

Betrat man in der Mitte des alten Ausstellungspalastes das Festportal, nothdürftig mit hölzernem und anderem Decorations- und Füllmaterial vervollständigt, so stiefs man sofort auf der rechten Seite in der halbkreisförmig sich ansehliefsenden hemicyklischen Halle auf verschiedene zusammengehörige Dinge, aus denen das Kriegsmaterial den Hüttenmann zu fesseln in der Lage war.

Gleich beim Betreten des Raumes bemerkte man die Darbietungen der Firma Chantiers de la Meuse-Lüttich, bestehend in Panzerbefestigungen aus Eisen und Stahl, u. A. eine eigenthümliche Thurmkuppelconstruction (von Director T. Timmermanns) mit 2 Scharten, anscheinend aus weichem zähen Formstahl gegossen.

Auch Hart- oder Schalengufs scheint, den ausgestellten Proben nach, zu Kriegszwecken (für Vorpanzer vielleicht) verwendet zu werden, in welcher Ausdehnung, war nicht ersichtlich.

Eine Beschiefsungsprobe, durch Gruppenschüsse mit Stahlgeschossen zu 7,25 kg Gewicht (bei 500 m Anfangsgeschwindigkeit) war ebenfalls vorhanden und liefs die gute Beschaffenheit des Panzermaterials erkennen.

Einen sehr vollständigen Beitrag zur Ausstellung des Kriegsmaterials hatte die Gesellschaft J. Cockerill-Seraing geliefert, welcher allerdings hauptsächlich nur aus leichteren Geschützen und Zubehör, Berg- und Schnellfeuerkanonen (System Nordenfels) bestand, doch aber einen gerundeten Eindruck machte. Die Gesellschaft stellt diese Geschütze bekanntlich aus dem Martinofen her und bearbeitet sie später im Prefswerk, wie auch das stählerne Panzermaterial. Ein

eigenthümlicher Schiefsschartenverschlufs in einer gepanzerten Caponnière, ferner Schiefsproben auf Laffetenmaske (Masque d'affect) von 5 mm Dicke, mit Mausergewehren ausgeführt, sowie Figuren zielender Krieger und vollständige Sammlungen verschiedener Handfeuerwaffen beweisen den Antheil, den die Weltfirma an dieser Seite der Kriegstechnik nimmt, und bei welchem man an die interessanten ersten Versuche, den Bessemerstahl in die für Lüttich so wichtige Handfeuerwaffenindustrie, welche auch officielle und private Vertretung in Brüssel gefunden, einzuführen, erinnert wird.

Interessant waren noch verschiedene Brüche von Geschossen, darunter vier aus Nickelstahl, doch fehlten hier nähere Angaben.

Durch solche wurde dagegen die weiterhin angeordnete Ausstellung des bekannten französischen Eisen- und Stahlwerks Holtzer & Co. zu Firminy (Loire-Dep.) ausgezeichnet. Das Werk erstrebt seit Decennien, den ursprünglichen Anregungen des bekannten Boussingault, eines Ahns der heutigen Besitzer, Folge leistend, die Herstellung von Qualitätsstahl für Werkzeuge u. s. w. Man wollte, von der Huntsmanstahlanfertigung (Cementiren sehr reinen, gefrischten Eisens in Kohle, Sortiren desselben und Einschmelzen in Tiegeln) ausgehend, diese, und auch die Kruppsche Methode (Puddeln von Stahl von sehr verschiedener Stufe, Auswalzen, Abschrecken und Brechen, dann ebenfalls Sortiren und Schmelzen) umgehend, durch Zusätze die Cohäsionseigenschaften des Products aufs höchste steigern, ohne die Umständlichkeit der gedachten Wege mit in den Kauf nehmen zu müssen. Es ist bekannt, dafs zuerst auf der Pariser Ausstellung von 1878 die Chromstahlfabricate der Firma berechtigtes Aufsehen erregten (Vergl. „Wochenschrift des Vereins deutscher Ingenieure" 1879, S. 29) und damals bis 134 kg Reifsfestigkeit zeigten. Die gehegten Erwartungen erfüllten sich dennoch nicht in vollem Mafse, und auch andere französische Werke, welche, wie Terrenoire, sich ebenfalls mit Chromstahlherstellung abgegeben hatten, machten gleiche Erfahrungen, offenbar, weil man zu viel von dem neuen Product verlangte. Später kam man bekanntlich der Sache wieder näher, und seit Jahren bereits bildet der gehärtete Chromstahl der Firma ein sehr geschätztes und besonders durch die Beschiefsungsversuche an Panzerplatten bekannt gewordenes Kriegsmaterial. Das Werk hatte denn auch in Brüssel eine ganze Sammlung solcher Geschosse von sehr verschiedenen Kalibern ausgestellt (14 bis 37 cm), die ein vortreffliches Aussehen hatten.

Einen Beweis, wie weit inzwischen die Firma mit anderen Anwendungen des Chromstahls gekommen war, lieferte eine Probe eines Geschützspecialstahls von 53 % Chrom; derselbe hatte bei den Zerreifsversuchen 70 kg Bruchgrenze, 46 kg Streckgrenze und 19 % Dehnung gezeigt. Eine noch gröfsere Leistung bezüglich der Zähigkeit hatte ein 22 procentiger Nickelstahl, der 78,9 kg Bruchgrenze, 26,7 kg Streckgrenze und 63 % Dehnung gezeigt haben sollte. Daneben fiel ein mit konischem Keil um 55 % des ursprünglichen Durchmessers erweiterter Geschützring auf, dem noch mehrere sich zugesellten, doch ohne Angaben.

Noch war eine Drahtprobe eines Materials für 42-cm-Geschütze ausgestellt, welche bei einer wirklichen Belastung von 760 kg eine Bruchgrenze von 200 kg ergeben hatte.

Endlich hatte die Firma, doch ohne nähere Angaben, sehr schöne Proben von Qualitätsstahl für verschiedene Verwendungen gebracht, worunter ein dem Mushet- oder Titanstahl ähnlicher „Acier diabolique" auffiel.

Anschliefsend an die oben beschriebenen Gegenstände war die Kriegsausstellung des Werkes Creuzot in Frankreich untergebracht, welche, durch ein gedrucktes Verzeichnifs erläutert, folgende Gegenstände in vollster Fertigstellung enthielt.

Geschütze:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Weite | 32 cm | 15 cm | 12 cm | 65 mm |
| Länge | 40 Kal. | 48 Kal. | 50 Kal. | 50 Kal. |
| | | Schnellfeuer. | | Schiffsgeschütz Schnellfeuer. |
| | | Marinegeschütze. | | |

| | | |
|---|---|---|
| Weite | 75 mm | 24 cm |
| Länge | 32 Kal. | 36 Kal. |
| | Feldgeschütz für Schnellfeuer. | Strandgeschütz mit centralem Drehpunkt. |

Verschlüsse. System Schneider-Canet (Modelle).

| | | |
|---|---|---|
| 75 mm | 75 mm | 75 mm |
| für Seeartillerie-Schnellfeuer. | mit Helixgängen an der Schlufsschraube. | Feldartillerie-Schnellfeuer. |
| 75 mm | | Schwere |
| Bergartillerie. | | Geschütze. |

Aufserdem war ein Deckpanzerthurm mit einem 45-t-Geschütz (13,9 m Länge), eine Küstenpanzerkuppel zu zwei Geschützen à 20 t und 8,4 m Länge (Personal: 1 Offizier, 27 Mann, die alle zwei Minuten eine Salve abgeben sollen); ferner ballistische Mefsinstrumente (General Sébert), Geschosse und Photographien ausgestellt.

Eine Zusammenstellung in der Broschüre giebt genau die einzelnen Mafs- und Gewichtsverhältnisse der von der Firma seit 1885 hergestellten Geschütze, System Schneider-Canet, an.

(Fortsetzung folgt.)

# Einige Hauptzüge der Entwicklung der Eisenindustrie in Schweden.

Von **Axel Wahlberg** in Stockholm.*

Der Zeitpunkt, wo man in Schweden Eisen zu erzeugen begann, hat nicht mit Genauigkeit bestimmt werden können, obgleich wir mit Sicherheit wissen, dafs derselbe vorgeschichtlich ist, da das „eiserne Zeitalter" wenigstens 500 Jahre vor Christi Geburt seinen Anfang genommen hat.

Nahezu zwei Jahrtausende lang wurde dann schmiedbares Eisen direct aus den Erzen erzeugt, welche lange ausschliefslich Sumpferze waren.

Das Verfahren war äufserst primitiv. In einen konischen Schachtofen, dessen Höhe zwischen 0,5 bis 1,5 m wechselte, wurde Holz hineingelegt, welches angezündet wurde und bei geringem Luftzutritt verbrannte. Wenn man auf diese Weise am Boden des Ofens einen Haufen glühender Kohlen erhalten hatte, warf man einige Schaufeln Erz hinein, worauf das Gebläse angelassen wurde und der Wind durch eine einzige Form eintrat.

Der metallurgische Verlauf in diesen kleinen Oefen war indessen ziemlich complicirt, da die Reduction des Erzes, die theilweise Kohlung und das darauf folgende Frischen des Eisens so zu sagen auf einmal vor sich ging.

Das Ergebnifs war ein schlackiger Eisenklumpen von denkbarst ungleichmäfsiger Zusammensetzung. Dieser Klumpen wurde herausgenommen und plattgeschlagen, worauf er in rothwarmem Zustande mit einer Axt in kleine Stücke von etwa 0,4 kg Gewicht zertheilt wurde. Diese mit Schlacken gemischten Eisenstücke, die unter dem Namen „Osmund" weit aufserhalb der Grenzen unseres Landes wohlbekannt waren, mufsten später einer oder mehreren Reinigungen im Herde unterworfen werden und wurden gewöhnlich mit der Hand zu schmiedbarem Eisen verarbeitet.

Lange wurden die Gebläse von Hand aus getrieben, aber schliefslich lernte man sich des Ueberflusses an Kraft zu bedienen, den wir in unseren Wasserfällen besitzen. Daraus folgte kräftigere Windpressung und dann kam es nicht selten — obgleich unabsichtlich — vor, dafs man nebst dem Schmiedeisenklumpen auch etwas Roheisen erhielt. Die Ursache war, dafs, der lebhafteren Verbrennung zufolge, die Reduction des Erzes etwas vollständiger ausfiel, so dafs die Kohle, welche einen Theil reducirten Eisens möglicherweise in sich aufgenommen hatte, weder vom Wind noch vom Erzsauerstoff wieder oxydirt wurde.

Es entstand indessen keine weitere Ungelegenheit durch das zuweilen erzeugte Roheisen, sondern man brach dasselbe nebst dem übrigen Eisen auf, und liefs dasselbe den Reinigungsprocefs im Herde mit durchmachen, wobei dasselbe bald wegen des relativ geringen Gehaltes an sowohl Kohle als auch anderen fremden Stoffen in schmiedbares Eisen verwandelt wurde.

Dafs eine solche Erzeugung schmiedbaren Eisens äufserst zeitraubend gewesen sein mufs, liegt in der Natur der Sache. So theilt ein im Jahr 1732 an das Bergs-Collegium eingereichter Bericht mit, dafs eine in der Osmundfabrication sehr erfahrene Person an einem Tage etwa 100 kg Osmund herstellen kann.

Aufserdem war der Verbrauch von Brennstoffen ungeheuer grofs. Es liegen keine schwedischen Berichte hierüber vor, aber laut einiger aus Finland noch im Jahre 1875 erhaltenen Ziffern sollte der Kohlenverbrauch für Schmiedeisen, in Sumpfherden dargestellt, etwa 10 mal so grofs sein, als wenn dasselbe aus Roheisen in Lancashireöfen gefrischt, und mehr als 22 mal gröfser, als wenn der Bessemerprocefs angewandt worden wäre.

Es ist höchst wahrscheinlich, dafs erwähnter Kohlenstoffverbrauch in früheren Zeiten sich noch ungünstiger stellte.

Wie wenig ökonomisch die Osmundfabrication also auch gewesen, so bot dieselbe dennoch einen grofsen Vortheil dar, den nämlich, dafs man auch aus phosphorreichen Erzen ein gutes Material erzielen konnte. Die Ursache hierzu lag in der unvollständigen Reduction, welche verursachte, dafs die Phosphorsäure nicht reducirt wurde, sondern mit der Schlacke abging.

Im Mittelalter wurden nicht unbedeutende Quantitäten Osmund exportirt, und dafs diese Waare beliebt geworden, zeigte sich unter Anderem auch darin, dafs man, seitdem man im Auslande zur Roheisenfabrication und Herdfrischen übergegangen war, dennoch die Benennung Osmund beibehielt für das mittels Herdfrischen dargestellte Schmiedeisen.

Wann in Schweden die wirkliche Roheisendarstellung begann, ist schwer zu bestimmen, da der Uebergang zum Herdfrischen sehr langsam vor sich ging. Laut alter Urkunden soll jedoch Roheisendarstellung schon in der Mitte des 15. Jahrhunderts stattgefunden haben. Aber erst unter der Regierung des Königs Gustav I. im 16. Jahrhundert wurden einige bestimmtere Mafsregeln getroffen, um den Uebergang zur Roheisenfabrication im

* Vorgetragen auf dem Congrefs des internationalen Verbands für Materialprüfungen der Technik in Stockholm am 23. August 1897.

Verein mit Herdfrischen zu befördern, welches man schon damals lohnender ansah, als die alte directe Methode.

Unter den Mafsregeln, die man deswegen traf, war u. a. diejenige, die Bergleute ihre Steuer in Roheisen an die Krone hezahlen zu lassen, statt wie bisher in Osmund, welches während münzenarmer Zeiten sogar als Zahlungsmittel in Handel und Wandel angewendet worden war.

Diese Mafsregeln scheinen indessen von geringem Einflufs gewesen zu sein und erst während der Regierung unseres grofsen Königs Gustav II. Adolph, der unter Anderem geschickte Schmiede aus Deutschland verschrieb, spürt man einen bestimmteren Uebergang zum Hochofenbetrieb und Herdfrischen, und ein Decennium nach dem Tode desselben im Jahre 1632 dürfte man das neue System als allgemein eingeführt ansehen können.

Die Herdfrischungsmethoden, welche dergestalt in Gebrauch kamen, waren theils die ihres Ursprunges wegen „Deutschschmiede" benannte, theils die aus Belgien stammende Vallonschmiede.

Früher hatte die Reinheit des Erzes keine so grofse Rolle gespielt, denn wie schon vorher erwähnt worden, wurde z. B. die Phosphorsäure nicht aus dem Erze reducirt. Bei der Roheisenerzeugung hingegen geht so gut wie aller Phosphor in das Metall über, und das Herdfrischen reinigt — wie bekannt — nicht vom Phosphor. Nun erst begannen also unsere schwedischen reinen Erzlager sich recht geltend zu machen. Dazu kamen noch — und dies war von keiner geringeren Bedeutung — unsere grofsen Wälder und mächtigen Wasserfälle, alles Vortheile, die unserem Lande in viel reicherem Mafse zu theil geworden sind, als irgend einem andern in Europa.

Damit war die Grofsmachtzeit der schwedischen Eisenindustrie gekommen und unzählige kleine Eisenwerke entstanden während dieser Zeit.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts trat indessen eine Veränderung in den Verhältnissen ein, nachdem der Engländer Cort im Jahre 1788 den Puddelprocefs erfunden hatte.

Mittels desselben konnte man mit Vortheil auch mit fossilen Brennstoffen hergestelltes Roheisen in schmiedbares Eisen verwandeln. Und ein vielleicht noch gröfserer Vortheil lag darin, dafs das Puddeln selbst nur fossile Brennstoffe erforderte.

Das auf diese Weise dargestellte Product konnte indessen wegen seines hohen Phosphorgehaltes nicht zu feineren Erzeugnissen angewendet werden, aber dessenungeachtet ward dennoch unser Export bedeutend reducirt, denn zu allen weniger feinen Artikeln wurde natürlicherweise das weit billigere Puddeleisen angewandt. Der Verbrauch desselben war auch ungeheuer, der hastigen Fortschritte der Cultur zufolge, welche während dieser und der gleich darauf folgenden Zeit gemacht wurden.

Und so kam das Jahr 1824, wo der Engländer Rogers einen weiteren Umsturz in der Eisenindustrie hervorrief, da er die Puddelöfen mit Schlacken ausfütterte, die reich an oxydirtem Eisen waren, wodurch es nicht nur möglich wurde, ein phosphorhaltiges Roheisen vom gröfseren Theile des Phosphorgehalts zu befreien, sondern auch ein gleichmäfsigeres und dichteres Product zu erhalten.

Ebenso bedeutungsvoll, wie diese Erfindung aus weiterem Gesichtspunkte für die Eisenindustrie Europas war — ebenso verhängnifsvoll war dieselbe für Schweden.

Die Absatzgebiete für das schwedische Eisen wurden immer mehr eingeschränkt, und unser Eisen wurde fast ausschliefslich nur zu den feinsten Artikeln angewendet; im übrigen stellte sich der Preis zu hoch,

Die Folge hiervon war indessen nicht lähmend für unsere Eisenindustrie — im Gegentheil versuchte man mit aller Kraft das Arbeitsverfahren zu verbessern, um nicht nur geringere Arbeitskosten, sondern auch eine gleichmäfsigere, gesuchtere Waare zu erzielen.

Der erste Schritt in dieser Richtung war der Uebergang von der Deutschschmiede zur Lancashireschmiede. Den Anfang hierzu machte man zwischen 1830 und 1840, aber der Uebergang geschah recht langsam und wäre vielleicht nie in so hohem Grade durchgeführt worden, wenn nicht Gustaf Ekman durch die Construction seines Kohlenthurmofens der Eisenindustrie einen für schwedische Verhältnisse geeigneten und besonders guten Schweifsofen verschafft hätte.

Die Lancashiremethode arbeitete sich indessen zu einer dominirenden Stellung in unserer Eisenindustrie empor, und erst im Jahre 1895 überstieg die Summe des dargestellten Flufseisens diejenige des Schweifseisens; was das letztere betrifft, so ist nur ein geringer Theil desselben mit anderer Frischung hergestellt, als der Lancashiremethode.

Eine andere wichtige Veränderung in der Mitte des jetzigen Jahrhunderts war das weit genauere Rösten, dem man das Erz gegen früher unterwarf. Dies wurde durch das Einführen von Westmans Gasrostöfen ermöglicht. Im Zusammenhang hiermit mag auch erwähnt werden, dafs man warmen Wind anzuwenden begann, wobei man — da Gichtgase gleichwie bei den Rostöfen Brennstoff ausmachten — nicht unbedeutende Ersparungen erzielen konnte.

Die Winderhitzer, welche man anfangs anwandte, waren indessen nicht sehr wirkungsvoll, theils ihrer weniger geeigneten Construction zufolge, theils auch, weil der Gasvorrath bei den unvollkommenen Anordnungen hinsichtlich der Gasfänge oft gering war. Erst während der achtziger Jahre wurden in dieser Hinsicht wesentliche Verbesserungen gemacht: gute Röhren-Winderhitzer wurden construirt und an zwei Stellen hier zu

Lande steinerne Winderhitzer eingeführt; gleichzeitig wurde der Gasvorrath durch Anwendung einer geschlossenen Gicht viel reichlicher. Eine andere wichtige Verbesserung, welche während der siebziger Jahre vor sich ging, war die Einführung von Hochöfen ohne Rauhgemäuer mit offener Brust.

Aber auch in anderer Hinsicht hat Schweden in diesem Jahrhundert die Eisenindustrie in hohem Grade gefördert und vielleicht vor Allem durch die Einführung des Bessemerprocesses.

Dem ungeheuren Aufsehen, welches Henry Bessemers Erfindung im Jahre 1855 hervorrief, als er nur dadurch, dafs er kalten Wind durch ein Roheisenbad trieb, dieses innerhalb einiger Minuten in schmiedbaren Stahl oder weiches Eisen — je nach Belieben — verwandeln zu können behauptete, folgten bald Mifstrauen und Gleichgültigkeit. — Während dreier Jahre arbeitete auch Bessemer ohne Erfolg an der praktischen Durchführung seiner Methode. Alles war vergebens, und die Kapitalisten, welche Bessemer unterstützten, fingen an den Muth zu verlieren, als im Spätsommer 1858 ein plötzlicher Umschlag eintraf, und laut Bessemers eigenen Worten »konnte er innerhalb einiger Monate Stahl zum Werthe von 50 bis 60 £ f. d. Tonne aus Holzkohlenroheisen darstellen, welches nur 7 £ f. d. Tonne gekostet hatte«.

Was war aber die Veranlassung zu dieser plötzlichen Veränderung? Bessemer erwähnt kein Wort davon und die Annalen der Geschichte sagen nur wenig darüber.

Wir Schweden wissen indessen, dafs einer unserer Landsleute, Consul G. F. Göransson, im Jahre 1857 bei einem Besuche in England von der neuen Methode Kenntnifs erhielt und, überzeugt von der grofsen Bedeutung, welche dieselbe für Schweden haben würde, dieselbe sogleich zu versuchen beschlofs. Wir wissen auch, welche nahezu unüberwindlichen Hindernisse sich Göransson in den Weg legten, als er nach Bessemers Vorschriften am Hochofen zu Edskem im kleinen Bessemerstahl herzustellen begann. Freilich gelang dann und wann eine Charge, aber er begann schliefslich, wie Bessemer selbst, an der praktischen Ausführbarkeit der Methode zu zweifeln, besonders da die geringen Geldmittel, die ihm zu Gebote standen, bald erschöpft waren.

Um einen letzten Versuch zu machen, wich er von Bessemers Vorschriften bezüglich hoher Windpressung ab, um statt dessen eine reichliche Menge Wind mit niedrigerer Pressung eintreten zu lassen, und schon die erste Charge — es war am 18. Juli 1858 — gelang vollkommen, indem man einen warmen und reinen Gang erhielt.

Nicht lange darauf konnte Göransson einen Posten von 30 t vollkommen guter Blöcke nach England absenden, und nachdem daraus Stahl geschmiedet worden — nicht nur zu gewöhnlichem Manufacturbedarf, sondern auch zu Werkzeugstahl, Rasirmessern u. dergl. m. — wurde die hüttenmännische Welt davon in Kenntnifs gesetzt, dafs — Bessemers Methode endlich geglückt sei. —

Die Einführung des Bessemerprocesses in Schweden gab freilich Veranlassung zu grofsen Veränderungen in unserer Eisenindustrie; doch bei weitem nicht zu so grofsen, als man von einer solchen hätte erwarten können, da sich ja unsere reinen schwedischen Erze so besonders für diese Methode eignen. Die Ursache kann man zum grofsen Theil in unseren zu jener Zeit ziemlich schlechten Walzwerken und anderen Mitteln zur Bearbeitung des Flufseisens, welches als Rohwaare der Ausfuhr nicht werth war, suchen; doch übten die Mitte der sechziger Jahre eintretenden schlechten Conjuncturen ebenfalls eine sehr hemmende Wirkung aus.

Ungefähr ein Decennium nach der Einführung des Bessemerprocesses war die Martinmethode erfunden worden, und auch diese fand bald Eingang in Schweden, und als im Jahr 1879 Thomas und Gilchrist durch basische Ausfütterung der Oefen die Verwendung von phosphorreichen Erzen ermöglichten, fand auch diese Methode in unserem Lande Anwendung.

Freilich war die Einführung der basischen Processe — gleichwie des basischen Puddelns während der zwanziger Jahre — sehr unvortheilhaft für unsern Eisenexport, denn die Reinheit unserer Metalle wurde infolgedessen von geringerer Bedeutung; sie haben aber keine ausschliefslich schädliche Wirkung gehabt.

Die Eisenerzeugung Schwedens hat indessen, vom Anfange dieses Jahrhunderts an, in quantitativer Hinsicht eine immer geringere Bedeutung im Weltmarkt erhalten. Wir können nicht in den grofsen Eisenartikeln, wie z. B. Eisenbahnmaterialien und Constructionstheile, concurriren, denn das Nichtvorhandensein fossilen Brennstoffes macht den Fabricationspreis gar zu hoch.

Hierzu tragen auch die grofsen Arbeitskosten bei, welche nicht unwesentlich dadurch erhöht werden, dafs unsere Eisenwerke nie nach so grofsem Mafsstabe betrieben werden können, wie die des Auslandes, weshalb die mechanischen Einrichtungen, welche — die menschliche Arbeitskraft ersetzend — den Fabricationspreis in so hohem Grade vermindern, auch nicht hier eingeführt werden können.

Aber alles dessen ungeachtet, geht unsere Eisenindustrie vorwärts und die erzeugte Menge wird von Jahr zu Jahr beträchtlicher. Die Ursache hierzu liegt darin, dafs wir anfangen unser Eisen immer weiter zu verarbeiten, und je weiter wir in dieser Richtung kommen, desto ruhiger können wir der Zukunft entgegensehen.

Um einen Einblick in die Eisenproduction unseres Landes zu gewähren, will ich einige Ziffern hinsichtlich der Fabrication im Jahre 1895

anführen, die aus „Sveriges officiella statistik“ genommen sind.

Im ebengenannten Jahre waren innerhalb unseres Landes 146 Hochöfen in Wirksamkeit und aufserdem waren 46 aus irgend welchen Ursachen nicht angeblasen. Das so gut wie ausschliefslich mit Holzkohle erzeugte Roheisen belief sich auf 462 930 t. Ein grofser Theil der Hochöfen war nicht das ganze Jahr hindurch angeblasen, weshalb die Mittelblasezeit nicht mehr als 252 Tage f. d. Hochofen ausmachte. Berechnet man hiernach die Production f. d. Tag, so giebt diese Berechnung 12,6 t f. d. Hochofen. Die höchste mittlere Tagesleistung eines Hochofens war diejenige zu Dommarfvet, welche 26,26 t ausmachte.

Wie klein diese Zahlen auch im Vergleich mit ausländischen Verhältnissen sein mögen, stellen sie sich dennoch hoch im Vergleich mit der Production unserer Hochöfen zu Anfang des Jahrhunderts, wo z. B. im Jahre 1833 die durchschnittliche Tagesleistung nicht mehr als 2,8 t betrug.

Das Herdfrischen wurde im Jahre 1895 in 380 Herden getrieben, wovon 306 Lancashire, während Flufseisen in 68 Oefen erzeugt wurde, nämlich in 30 Bessemeröfen, 33 Martinöfen und 5 Tiegelstahlöfen. Aufserdem waren 4 Puddelöfen und 6 Glühstahlöfen in Betrieb. In diesen wurden im Jahre 1895 386 556 t schmiedbaren Eisens erzeugt, wovon wenig mehr als die Hälfte Flufseisen war.

# Zuschriften an die Redaction.*

## Verschiedenes über Martinofenbetrieb.

In Nr. 15 dieses Jahrgangs unterwarf Herr W. Schmidhammer das Hrn. Dir. E. Bertrand in Kladno und mir patentirte combinirte Martinverfahren einer Besprechung, bei der er den ökonomischen Vortheil des Verfahrens, bewirkt durch die Vertheilung der Frischarbeit auf zwei oder drei Ofenherde, in Zweifel zog. Obwohl ich schon in meinem Bericht bei der Hauptversammlung in Düsseldorf am 25. April dieses Jahres auf die Ursachen dieser Vortheile hingewiesen habe, will ich hier noch einmal näher darauf eingehen.

Will man beim Martinbetrieb nur mit Roheisen arbeiten, so ist man genöthigt, einen sehr grofsen Erzzuschlag zu geben. Da nun die Erze nicht aus reinen Eisenoxyden bestehen, sondern noch fremde Bestandtheile mit sich führen, so mufs zu deren Verschlackung der nöthige Kalkzuschlag gesetzt werden, der sich natürlich bedeutend steigert, je silicium- und phosphorhaltiger das zur Verwendung gelangende Roheisen ist. Es resultiren dadurch riesige Schlackenmengen, die im Ofenbetriebe sehr lästig sind und die Einwirkung der Heizgase, sowie die Haltbarkeit der Ofenzustellung beeinträchtigen. Wie unangenehm diese Schlackenmengen sind, darauf weisen die vielfachen Bestrebungen hin, sich derselben zu entledigen, so durch zeitweises Herausziehen der Schlacken aus dem Ofen mittels Haken durch einen besonderen Schlackenabstich ü. s. w.

Einen weiteren sehr erschwerenden Umstand bei der Verarbeitung eines hohen Procentsatzes von Roheisen im Martinofen bildet die sehr langsam fortschreitende Oxydation nach dem Einschmelzen einer Charge. Rasches Frischen findet nur während des Einschmelzens statt. Beschleunigteres Frischen einer eingeschmolzenen Charge liefse sich nur auf mechanischem Wege, durch beständiges Umrühren mittels Haken u. s. w., erreichen. Dies ist jedoch im Martinofen nicht durchführbar.

Diese Uebelstände werden nun vermieden, wenn die Frischarbeit auf zwei Martinöfen vertheilt wird, und ergeben sich aus dieser Arbeitstheilung folgende Vortheile:

1. Der erste obere Ofen schmilzt rascher ein, da er nicht den vollen Kalk- und Erzsatz erhält.

2. Durch die Entfernung des Siliciums des Roheisens, sowie der Verunreinigungen des gröfseren Theiles des Gesammterzzuschlags wird eine wesentliche Ersparnifs an Kalk erzielt, die in dem verhältnifsmäfsig geringen Zuschlag des unteren Ofens zum Ausdruck kommt.

3. Durch das Ueberleiten des hocherhitzten, noch hochgekohlten Metalls des oberen Ofens auf den Rest des Erz- und Kalkzuschlags, der $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden vorher im unteren Ofen eingesetzt wurde und sich daher ebenfalls in hocherhitztem Zustande befindet, wird der Frischprocefs ungemein beschleunigt, so dafs die Charge nach etwa $1^1/_2$ Stunden abgestochen werden kann. Es wird also die Frischarbeit nach dem Einschmelzen von etwa 5 Stunden auf $1^1/_2$ Stunden reducirt.

4. Durch die bedeutende Verringerung der Schmelzzeit wird in gleichem Mafse die Erzeugung gesteigert. Eine Productionserhöhung wird ferner noch dadurch erreicht, dafs man infolge der Arbeitstheilung den Fassungsinhalt der Oefen besser aus-

* Für die unter dieser Rubrik erscheinenden Artikel übernimmt die Redation keine Verantwortung. *Die Redaction.*

nützen kann; z. B. man habe 2 Martinöfen von je 15 t Fassungsinhalt. Soll mit etwa 80 % Roheisen gearbeitet werden bei einem Phosphorgehalt von 1,5 % und einem Siliciumgehalt von 1 %, so würde ein Martinofen folgenden höchsten Einsatz erhalten können: 9,0 t Roheisen, 2,0 t Schrott, 1,4 t Kalk, 2,3 t Erz.

Arbeiten beide Oefen nach dem combinirten Verfahren, so würde der obere Ofen einen höchsten Einsatz von 12 t Roheisen, 0,85 t Kalk, 1,9 t Erz, der untere Ofen einen höchsten Einsatz von 2,5 t Schrott, 0,50 t Kalk, 0,9 t Erz erhalten können. Es würde also beim combinirten Verfahren der Einsatz um 3,5 t Roheisen und Schrott und 0,5 t Erz gröfser sein bei geringerem Kalkzuschlag. Dies ist ein Mehreinsatz von 33 %, gewifs ein sehr beachtenswerther Factor.

5. Aus der Verringerung der Schmelzzeit und aus der bedeutenden Erzeugungssteigerung bei sonst gleichem Ofenbetriebe ergiebt sich folgerichtig eine wesentliche Brennstoffersparnifs.

6. Dafs die Haltbarkeit der Oefen eine bessere sein mufs, resultirt unmittelbar aus der Betriebsweise beim combinirten Verfahren. Der obere Ofen wird nach dem Einschmelzen in den unteren Ofen abgestochen. Die grofse, kieselsäurereiche Schlackenmenge wird gleichzeitig entfernt. Es wird ihr daher keine oder nur sehr geringe Gelegenheit geboten, die Zustellung anzugreifen. Im unteren Ofen dagegen wird mit sehr basischer Schlacke gearbeitet, da hier nur noch die Kiesolsäure des verhältnifsmäfsig geringen Ersatzes in Betracht kommt. Infolge der raschen Durchsetzzeit der Chargen in beiden Oefen werden die Böden nicht im mindesten angegriffen. Gerade das schlechte Halten der Böden beim Arbeiten mit hohem Roheisensatz verursacht beim Martinbetrieb oft grofse Betriebsstörungen, wodurch die Erzeugungen empfindlich beeinträchtigt werden.

Aus vorstehenden Gründen und aus der in Punkt 4 bewiesenen Erzeugungssteigerung ergiebt sich eine vortheilhaftere Ausnutzung des Zustellungsmaterials.

7. Sehr hohes Ausbringen. Ich verweise hier auf die in Nr. 10, Seite 408 zusammengestellten Betriebsresultate und führe bei dieser Gelegenheit einige neuere Versuche an, die in Gegenwart des Vertreters eines belgischen Werks in Kladno ausgeführt wurden. Zur Verwendung gelangte ein Roheisen mit einer chemischen Zusammensetzung von 3,8 % C, 1,5 bis 1,6 % P, 1,0 % Si, 1,0 % Mn, sowie schwedischer Magneteisenstein.

| Einsatz oberer Ofen | Einsatz unterer Ofen |
|---|---|
| 11,5 t Roheisen | 1,0 t Erz |
| 1,9 t Erz | 0,48 t Kalk |
| 0,8 t Kalk | |
| Sa. 11,5 t Roheisen = 100 % | |
| 2,9 t Erz | |
| 1,28 t Kalk | |
| 0,05 t Fe Mn. | |

Ausbringen: 12,032 t, also 0,482 t mehr, als an Roheisen eingesetzt wurde = + 4,17 %.

| Probe des abgestochenen Me- talls des oberen Ofens . . | C 1,77 | P 0,627 |
|---|---|---|
| Vorprobe des unteren Ofens nach $^3/_4$ Stunden . . . . . | 0,424 | 0,022 |
| Vorprobe v. d. Ferro-Mn-Zus. | 0,078 | 0,043 |
| Fertigproduct . . . . . | 0,058 | 0,049 0,263 Mn |

Zerreifsresultat: 37,0 kg Festigkeit, 31,5 % Dehnung.

Die Schmelzdauer im oberen Ofen betrug $4^h 30^{min}$, im unteren Ofen $1^h 25^{min}$. Eine zweite Charge hatte bei gleichem Einsatz ein Mehrausbringen = + 4,39 %.

Die Schmelzdauer betrug $4^h$ im oberen Ofen, $1^h 30^{min}$ im unteren Ofen. In beiden Fällen war der Erz- und Kalkzuschlag im unteren Ofen etwa $^3/_4$ Stunden vor dem Abstechen des oberen Ofens eingesetzt worden. Aus dem Erz wurden demnach 70 % des Eisens gewonnen.

8. Wie Hr. Director Springorum in seinem Bericht auf der Hauptversammlung am 25. April erwähnte, haben die Versuche, beim Martinbetrieb mit flüssigem Roheisen zu arbeiten, die erhofften Resultate nicht ergeben, da man eine Beschleunigung der Chargendauer nicht erzielte.

Hr. Schmidhammer bemerkt dagegen, dafs man in Steiermark vortheilhaft mit flüssigem Roheisen, direct den Hochöfen entnommen, martinire, allerdings unter der bestimmten Voraussetzung eines siliciumarmen, und — wie ich mir hier einzuschalten erlaube — wohl auch phosphorarmen Roheisens. Dafs die Versuche, mit flüssigem Roheisen im Martinofen zu arbeiten, im allgemeinen keine günstigen Resultate ergeben haben, liegt nun in der niedrigen Temperatur des flüssigen Roheisens, in der Nothwendigkeit, schon zu Anfang der Chargen den weitaus gröfsten Theil des Erz- und Kalkzuschlags geben zu müssen, in der sehr langsam fortschreitenden Oxydation des flüssigen Metallbades und in den durch die Verunreinigungen der Erze, sowie durch den Silicium- und Phosphorgehalt des Roheisens verursachten grofsen Schlackenmengen.

Diese Uebelstände werden durch das combinirte Verfahren, „durch die Theilung der Frischarbeit auf zwei Oefen“, beseitigt, indem man zu Beginn einer Charge nur einen Theil des Erz- und Kalkzuschlags geben kann, wodurch eine raschere Schlackenbildung und ein rascheres Erhitzen des flüssigen Einsatzes erzielt wird, und dann das hocherhitzte, entsilicirte Metall unter gleichzeitiger Entfernung der Schlacke in den zweiten Ofen absticht, wo dann der weitere Verlauf der Charge, wie oben geschildert, vor sich geht.

Man wird mit diesem Arbeiten gegenüber dem Einsetzen von kaltem Roheisen doch immerhin im oberen Ofen etwa eine Stunde an Schmelzzeit gewinnen, abgesehen von der Zeit, die durch das Wegfallen des Einsetzens erübrigt wird.

Es wird daher mit Zuhülfenahme des combinirten Martinverfahrens ermöglicht, im Martinofen vortheilhaft mit flüssigem Roheisen von beliebiger chemischer Zusammensetzung zu arbeiten.

Die vorstehend geschilderten Vortheile beziehen sich in erster Linie auf den Vergleich zwischen dem combinirten Martinverfahren und dem gewöhnlichen Verfahren, dem Martinbetrieb mit einem Ofen.

Was nun die von Hrn. Schmidhammer so warm befürwortete Combination „saurer Converter mit basischem Martinofen" betrifft, so sind der vortheilhaften Anwendung derselben doch sehr enge Schranken gezogen, indem die Verwendung eines phosphorreichen Roheisens ausgeschlossen ist, da das Vorfrischen in der Birne, bezw. die Entkohlung und Entsilicirung in diesem Falle nur theilweise durchgeführt werden könnte.

Will man nämlich in der sauren Birne mit Sicherheit völlig entsiliciren, so ist es nothwendig, den Kohlenstoff bis auf etwa 0,1 % zu entfernen. Ein derartig niedergekohltes und phosphorreiches Metall dürfte aber kaum im Martinofen eine rasche und vollkommene Entphosphorung erfahren. Bewirkt man im sauren Converter nur eine theilweise Entkohlung, so kann man auch eine vollkommene Entsilicirung nicht erreichen. Ferner wird dann die dadurch erreichte Temperaturerhöhung eine sehr minimale sein, da die erzeugte Wärme durch Ausstrahlung, durch das öftere Umgiefsen von Converter in Pfanne, Pfanne in Martinofen u. s. w. gröfstentheils verloren geht. Infolgedessen wird auch der weitere Frischprocefs im Martinofen keine wesentliche Förderung erfahren. Es dürfte daher der durch die theilweise Entkohlung und Entsilicirung erzielte Gewinn im Verhältnifs zu den aufgewendeten Kosten und der geringen Beschleunigung der Chargendauer im Martinofen doch zu theuer erkauft sein. Wenn ich nun von der Verarbeitung eines phosphorreicheren Roheisens ganz absehe, so ist das combinirte Martinverfahren schon durch das hohe Ausbringen gegenüber der Combination „Saurer Converter mit bas. Martinofen" im Vortheil, da bei letzterem Verfahren ein Abbrand von 11 bis 12 % resultirt. Dieser Vortheil könnte nur aufgehoben werden durch eine sehr geringe Differenz zwischen dem Roheisenpreise und dem Preise für das zum Frischen verwendete Erz und durch einen sehr hohen Preis der Generatorkohle. Man erzeugt 5 bis 6 Chargen in 24 Stunden gegenüber 7 Chargen unter gleichen Verhältnissen mit 2 Oefen beim combinirten Betrieb. Das Vorfrischen in der Birne setzt immer ein siliciumreiches und heifsgehendes Roheisen voraus.

Welche Vortheile das combinirte Martinverfahren dem Converterverfahren gegenüber hat, habe ich schon in Nr. 15 Seite 412 nachgewiesen. Sie bestehen hauptsächlich in dem bedeutend höheren Ausbringen. Auch hier wird sich die Höhe des erzielten Gewinnes nach den localen Verhältnissen bemessen, in erster Linie nach der Differenz des Roheisen- und Erzpreises, sowie nach dem Preise der Generatorkohle. Um die Tragweite eines hohen Ausbringens vor Augen zu führen, dazu diene das folgende kurze Beispiel: Um 600 t Thomasflufseisen zu erzeugen, benöthigt man bei einem Abbrand von 14 % 700 t Roheisen.

Um 600 t Flufseisen nach dem combinirten Verfahren, bei einem Mehrausbringen von + 4 %, zu erzeugen, braucht man 580 t Roheisen, also 120 t weniger. Man würde daher die Anlage eines Hochofens ersparen.

Im allgemeinen ist das combinirte Martinverfahren den übrigen gebräuchlichen Stahlerzeugungs-Methoden überlegen durch die Eigenschaft, sich allen Verhältnissen anzupassen. Das Converterverfahren setzt eine ganz bestimmte chemische Zusammensetzung des Roheisens voraus. Das gewöhnliche Martinverfahren bedingt einen sehr hohen Procentsatz an Schrott, wenn man höhere Productionen erreichen will. Die Mehrzahl der Hüttenwerke ist daher bei Beschaffung ihrer Rohmaterialien an bestimmte Bedingungen gebunden, deren Erfüllung oft mit einem höheren Kostenaufwand verbunden ist. Diejenigen Werke, bei denen diese Vorbedingungen vermöge ihrer localen Verhältnisse nicht gegeben, sind daher den anderen gegenüber im Nachtheil. Bei Anwendung des combinirten Verfahrens kann jedoch dieser Nachtheil durch geschickte kaufmännische Ausnutzung der jeweiligen Marktverhältnisse vollkommen ausgeglichen werden.

Indem ich mich der Hoffnung hingebe, die Bedenken des Herrn W. Schmidhammer hinreichend widerlegt zu haben, möchte ich zu seiner weiteren Aufklärung noch bemerken, dafs das combinirte Martinverfahren seine Entstehung nicht der Ofensituation in Kladno verdankt, sondern das Resultat theoretischer und praktischer Erwägungen ist, auf Grund derer die Centraldirection der Prager Eisenindustrie-Gesellschaft seinerzeit die Einführung des Verfahrens beschlossen hat. Ein Bedürfnifs, Roheisen für den Martinbetrieb umzuschmelzen, lag in Kladno in keiner Weise vor. Der Ausdruck „Umschmelzen" für die Arbeit des oberen Ofens dürfte wohl nicht ganz richtig gewählt sein, besonders bei hohem Procentsatz an Roheisen, da die Leistung doch eine gröfsere ist als bei dem Vorfrischen in der Birne.

Bei dieser Gelegenheit sei hier noch bemerkt, dafs das combinirte Martinverfahren bei vier bedeutenden Hüttenwerken im Laufe dieses oder Anfang des nächsten Jahres zur Ausführung gelangen wird. Die Firma Schneider & Cie. in Creusot baut eine ganz neue Anlage nach dem Verfahren.

Kaiserslautern, 22. August 1897.

*O. Thiel.*

## Verschiedenes über Martinofenbetrieb.

Sestri Ponente, den 9. August 1897.

An die
verehrliche Redaction von „Stahl und Eisen“
Düsseldorf.

Eine in der Abhandlung Wilh. Schmidhammers „Verschiedenes über Martinofenbetrieb“ (Heft 15, 1. August) enthaltene Personenangabe bedarf der Berichtigung, und bitte ich hiermit, derselben Platz zu geben.

Zu der auf Seite 626 Spalte 2 befindlichen Angabe: „Hr. Gust. Kazetl und Albert Sailler, die damals als junge Ingenieure im Neuberger Stahlwerke thätig waren u. s. w.“, erlaube ich mir Folgendes zu bemerken:

Der um die Entwicklung des Bessemerprocesses hochverdiente „Altmeister des Bessemerns“ Herr Gustav Kazetl, gegenwärtig k. Hütteninspector in Pension, konnte im Jahre 1873 wohl nicht mehr als sogenannter „junger Ingenieur im Stahlwerke“ gelten, da er, neben Vorhergehendem bereits die an Arbeit und Erfolgen reiche achtjährige Thätigkeit der Führung des Bessemerbetriebes von seinem ersten Anfange an hinter sich hatte. — Der zahlreiche Besuch, der in jener Zeit dem Neuberger Stahlwerke von Hüttenleuten wohl der ganzen Welt zu theil wurde, mag als Zeichen des Ansehens dienen, zu welchem der Bessemerprocefs dort durch Hrn. Kazetl gebracht wurde.

Schreiber dieses war begünstigt, von Anfang 1864 bis Ende November 1872 dem Hrn. G. Kazetl, der als Betriebschef der Hochöfen und des Stahlwerks (seit 1870 Bessemer- und Martinwerk) fungirte, als Assistent unterstellt zu sein.

Was die Einführung des sogenannten Raffinirens (Ueberführen der Bessemercharge in einen Martinofen) in Neuberg anbetrifft, ist die Thatsache folgende:

Im Jahre 1872 hatte Hr. Albert Sailler, damals bereits Betriebschef der Stahlhütte in Ternitz, ohne Kenntnifs des Langschen Vorschlags, in der „Grazer Tagespost“ den Gedanken ausgesprochen, dafs man den Bessemerstahl durch nachträgliche Behandlung im Martinofen verbessern könnte. Diese Idee wurde sofort von Hrn. Kazetl aufgegriffen, in richtiger Erkenntnifs des Vortheils für die Erzeugung besonders der harten Stahlsorten, welche eine Specialität für Neuberg war. Der Zweck war der, einerseits den Bessemerstahl zu entsiliciren, andererseits durch Zusätze den Härtegrad besser und sicherer zu regeln, als dies bisher mit dem Bessemerprocesse zu erreichen war. — Die Combination beider Processe, obwohl mit höheren Selbstkosten verbunden, hat dem Neuberger Werke durch viele Jahre hindurch erheblichen Nutzen gebracht.

Hochachtungsvollst
*F. Würtenberger.*

## Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen.

Essen (Ruhr), den 19. August 1897.

An die
Redaction von „Stahl und Eisen“
z. H. des Hrn. E. Schrödter,
Düsseldorf, Jacobistr. 5.

Der Artikel „Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen“ in Nr. 15 vom 1. August cr. Ihrer Zeitschrift hat einige Interessenten veranlafst, mich direct oder indirect um weitere Aufklärungen zu bitten.

Ich sehe mich deshalb veranlafst, hiermit zu erklären, dafs ich in dem Resumé, S. 621 unten links,

„zu dem Ergebnifs, dafs bei unseren besten“
„Zerreifsmaschinen Schwankungen von etwa“
„2,5 kg Festigkeit bezw. 5 % Dehnung trotz sorg-“
„fältigster Bedienung nicht zu vermeiden sind,“

unter Zerreifsmaschinen nicht nur diese im besonderen, sondern selbstverständlich auch sämmtliche Vorbereitungen zu deren Gebrauch verstanden habe.

Dies Resumé würde also ausführlicher wie folgt lauten:

„... zu dem Ergebnifs, dafs Zerreifsversuche“
„an Kesselblechen bei nebeneinander liegenden“
„Probestreifen, welche mit der Scheere ab-“
„getrennt, warm gerichtet und kalt bearbeitet“
„sind, hierauf mit den besten Zerreifsmaschinen“
„auf absolute Festigkeit geprüft werden, Schwan-“
„kungen bis zu etwa 2,5 kg Festigkeit bezw.“
„5 % Dehnung zeigen, auch wenn sämmtliche“
„Arbeiten recht sachgemäfs ausgeführt werden.“

Hochachtungsvoll
*O. Knaudt.*

# Die Handwerksorganisation.

Die Durchführung der Handwerksorganisation, wie sie in der neuesten Novelle zur Gewerbeordnung beschlossen ist, wird demnächst in die Wege geleitet werden. Der Bundesrath wird sich, sobald er wieder zu Plenarsitzungen zusammengetreten ist, über ein Zwangsinnungsstatut schlüssig zu machen haben. Sobald dieses Statut fertiggestellt ist, werden die Einzelregierungen in die Lage gebracht sein, an die Ausführung der Organisationsarbeiten heranzugehen.

Die Industrie hat an der neuesten Gewerbeordnungsnovelle nicht mehr das Interesse wie früher, als der Entwurf zu derselben von den verbündeten Regierungen dem Reichstage vorgelegt wurde. Dieser Entwurf berührte die Interessen der Industrie bedeutend tiefer als das jetzige Gesetz. Wir erinnern nur daran, dafs in den Vorschriften über die Lehrlingsfrage das Gesetz wesentlich andere Vorschriften kennt, als der Entwurf. Noch in zweiter Lesung hatte der Reichstag die Vorschrift aufrecht erhalten, dafs bei Personen unter 17 Jahren, welche mit technischen Hülfeleistungen nicht lediglich ausnahmsweise oder vorübergehend beschäftigt werden, als Vermuthung gelten soll, dafs sie in einem Lehrverhältnifs ständen. Für die industriellen Betriebe hätten sich aus einer solchen Bestimmung recht unangenehme Folgen ergeben können. Man weifs, dafs die Gerichte manchmal angerufen werden zur Entscheidung über die Frage, ob ein „Lehrlings"- oder ein „Jugendliches Arbeiter"-Verhältnifs vorliegt. Die neue Vorschrift war ja überhaupt deshalb ins Auge gefafst, weil die Verwaltungsstellen mit den Entscheidungen der Gerichte über diese Frage recht oft unzufrieden gewesen waren. Die Gerichte hatten in vielen Fällen entschieden, dafs ein Lehrlingsverhältnifs nicht vorliege, und da nun eine Politik gemacht werden sollte, welche dem Handwerker Nutzen zu bringen bestimmt war, so mufste auch dieser Punkt in die Novelle einbezogen werden. Wäre er Gesetz geworden, so hätte dem industriellen Arbeitgeber in gar manchen Fällen die Last obgelegen, zu beweisen, dafs der jugendliche Arbeiter, den er beschäftigt, nicht in einem Lehrlingsverhältnifs zu ihm stehe. Glücklicherweise ist es gelungen, die Vorschrift auszumerzen. Sie stand übrigens auch im Widerspruch mit den Bestimmungen der Gewerbeordnung über die jugendlichen Arbeiter und hätte eigentlich dem Institut der letzteren überhaupt ein Ende bereitet. Aus der Beseitigung dieser Vorschrift ergab sich als Consequenz, dafs die Handwerkskammern auch nicht die Aufsicht über die meisten industriellen Betriebe, wie ihnen das anfänglich zugedacht war, erhalten haben. Es ist recht erfreulich, dafs diese Velleitäten nicht Gesetz geworden sind. Die Industrie kann unmöglich, so sehr sie dem Handwerk gute Zeiten wünscht, in eine Abhängigkeit von ihm gebracht werden; dazu haben sich denn doch die gewerblichen Verhältnisse Deutschlands zu stark nach der industriellen Seite entwickelt.

Aber trotz dieser Verbesserung der Gewerbeordnungsnovelle bleibt doch noch Manches übrig, was die Industriellen bei den künftigen Organisationsarbeiten zu berücksichtigen gezwungen sind. In erster Reihe die Frage der Abgrenzung zwischen Handwerk und Industrie. Die Gewerbeordnungsnovelle hat ein Kriterium für diese Unterscheidung nicht festgestellt. Es wird deshalb von Fall zu Fall entschieden werden müssen. Welche Gesichtspunkte dabei für die Verwaltungsbehörde, welche die Entscheidung hat, mafsgebend sein werden, ist nicht sicher. Es ist bekannt, dafs das Unfallversicherungsgesetz im allgemeinen Fabrik und Handwerk nach der Arbeiterzahl und nach dem Vorhandensein von Motoren scheidet. Es ist ferner bekannt, dafs das Reichsgericht ein ganz anderes Unterscheidungsmerkmal aufgestellt hat, nämlich das der Arbeitstheilung; nur diejenigen Betriebe, in welchen die Arbeitstheilung durchgeführt ist, werden von unserem höchsten Gerichtshof als Fabriken angesehen. Es ist aber zweifellos, dafs es aufser diesen für Reichsversicherungsamt und Reichsgericht mafsgebenden Momenten noch eine ganze Anzahl anderer giebt, welche bei der Unterscheidung in Betracht gezogen werden könnten und auch müfsten. Wir erinnern nur an die Höhe des Anlage- und Betriebskapitals. Es giebt einzelne Berufszweige, in denen gerade die Höhe dieses Kapitals über den Charakter des Betriebes entscheidet. Werden nun die Verwaltungsbehörden nach allen möglichen Kriterien die Frage entscheiden, ob ein Gewerbetreibender zur Handwerksorganisation gehört, oder werden sie es nicht? Die Industrie hat ein grofses Interesse daran, dafs gerade in dieser Frage richtig entschieden wird. Man weifs ja, welcher Werth heutzutage auf Zahlen gelegt wird. Das Gewerbe kann sich nach der Berufszählung vom Jahre 1895 rühmen, gegenwärtig diejenige Berufsgruppe in Deutschland zu sein, welcher die meisten Personen zuzuzählen sind. Im Jahre 1882 war das bekanntlich noch anders; da hatte die Landwirthschaft die Führung unter den Berufsgruppen. Es mufs nun der Industrie daran liegen, dafs die Verwaltungsbehörden nicht etwa Betriebe zur Handwerksorganisation zählen, welche zur Industrie gehören; denn je mehr Betriebe zum Handwerk herübergenommen werden, um so weniger stark wird die Industrie erscheinen, und um so weniger wird sie bei der Beurtheilung

der Bedeutung der einzelnen Berufszweige in der nationalen Wirthschaft auf ihren Umfang hinweisen können. Wenn die Industriellen sich um diese Frage kümmern, so werden sie also nicht blofs das Wohl des einzelnen Betriebsunternehmers im Auge haben, um dessen Zugehörigkeit zur Handwerksorganisation es sich in jedem Falle handelt, sondern auch das allgemeine Wohl.

Wie eigentlich die Verwaltungsbehörde bei der Zwangsinnungsorganisation vorgehen wird, ist noch nicht recht klar. Der Preufsische Minister für Handel und Gewerbe bemerkte im Reichstage, dafs die Sache sehr einfach vor sich gehen werde. Es würden die Behörden in den amtlichen Blättern Bekanntmachungen erlassen, und infolge dieser Bekanntmachungen hätten dann die „betheiligten" Gewerbetreibenden ihre Stimme darüber abzugeben, ob eine Zwangsinnung errichtet werden solle oder nicht. Die Sache sieht danach sehr einfach aus; indessen es entsteht die bedeutsame Frage, wer denn eigentlich von den Gewerbetreibenden als „betheiligt" anzusehen ist? Das Gesetz bestimmt, wie schon bemerkt, hierüber nichts; es liegt also Alles in der Hand der Verwaltungsbehörde. Nun denke man sich aber folgenden Vorgang: Die Verwaltungsbehörde erläfst die Bekanntmachung; ein Betriebsunternehmer sieht sich selbst als Industriellen an, er stimmt nicht mit. Infolge des Ausfalls der Abstimmung wird eine Zwangsinnung für den betreffenden Bezirk errichtet, und hinterher wird der Betriebsunternehmer von der Verwaltungsbehörde gezwungen, der Handwerksorganisation beizutreten, weil die Behörde ihn nicht als Industriellen anerkennt, sondern aus thatsächlichen Momenten dedueirt, dafs er Handwerker sei. Es kann doch der Fall vorkommen, dafs, wenn der betreffende Betriebsunternehmer an der Abstimmung sich betheiligt hätte, die Zwangsinnung gar nicht zustande gekommen wäre. Er würde also einer Organisation eingefügt werden, die er selbst hätte verhindern können, wenn er gewufst hätte, dafs die Verwaltungsbehörde ihn als Handwerker betrachtet. Der Fall wird nicht häufig vorkommen. Aber selbst wenn durch eine Abstimmung des Betriebsunternehmers die Zwangsinnung nicht verhindert worden wäre, wäre es doch eine im Gesetz durchaus nicht beabsichtigte Ungerechtigkeit, den Betriebsunternehmer den ihm gesetzlich gewährten Einfluls nicht zur Ausführung bringen zu lassen. Auf jeden Fall entstehen hier Schwierigkeiten, welche eine prineipielle Erledigung vor der Inangriffnahme der Organisationsarbeiten erheischen. Man würde solchen Fällen nur vorbeugen, wenn man seitens der Verwaltungsbehörde die einzelnen Gewerbetreibenden, von denen man annimmt, dafs sie zur Handwerksorganisation gehören, zur Abstimmung über die Errichtung der Zwangsinnungen aufforderte. Erst wenn der Gewerbetreibende weifs, dafs die Verwaltungsbehörde ihn als Handwerker betrachtet, dafs er also event. zur Zwangsinnung gerechnet wird, wird er seinen Einfluls in vollem Mafse in der Richtung seiner Ansehauung geltend machen können. Es ist doch nicht zu übersehen, dafs der persönliche Einfluls solcher Unternehmer auch auf die Anschauungen Anderer einwirken kann; und um so mehr Veranlassung ist gegeben, vor der Organisation festzustellen, wer denn eigentlich Handwerker ist. Die Industrie thäte gut, wenn sie an denjenigen Stellen, an denen sie zu Gehör kommen kann, nach dieser Richtung hin thätig wäre.

Wie aber auch immer die Zwangsorganisation ausfallen wird, ob nun viele Zwangsinnungen ins Leben gerufen werden, oder, was wahrscheinlicher ist, wenige, eine neue Organisation wird durch das ganze Deutsche Reich entstehen, und das ist die der Handwerkskammern. Diese Organisation wird den Gemeinden und event. auch den weiteren communalen Verbänden Anlafs zu verschiedenen Berathungen und Beschlufsfassungen geben, und man wird gut thun, sich schon frühzeitig auch in anderen Kreisen, als in denen des Handwerks darauf vorzubereiten. In § 103 l der letzten Gewerbeordnungsnovelle ist bestimmt, dafs, wenn nicht andere Deckungsmittel vorhanden sind, die Gemeinden die Kosten der Handwerkskammern tragen werden. Im allgemeinen werden also den Gemeinden diese Kosten aufgebürdet werden. Nun ist aber ferner bestimmt, dafs die Kosten von den Gemeinden auf die einzelnen Handwerksbetriebe umgelegt werden können. Auf das „Können" wird hier der Nachdruck zu legen sein; die Gemeinden sind nicht dazu verpflichtet, sie könnten beispielsweise die Kosten aus dem allgemeinen Säckel bestreiten. Es wird sich darum handeln, frühzeitig festzustellen, wie die Gemeindevertretungen darüber denken. Es ist sonst Sitte, dafs die Organisationen der einzelnen Berufszweige die Kosten selbst tragen; so ist es bei den Landwirthschaftskammern, so auch bei den Handelskammern. Es ist nicht abzusehen, weshalb das Handwerk, nachdem es sich eine Vertretung geschaffen hat, nicht überall die Kosten dafür selbst tragen sollte. Man wird dahin wirken müssen, dafs in den Gemeinden dieser Gesichtspunkt die rechte Würdigung erfährt. Die weiteren communalen Verbände würden hier nur insoweit in Betracht kommen, als sie von den Centralbehörden an die Stelle der Gemeinden gesetzt würden.

Schliefslich wird die Industrie auch gut thun, die Lehrlingsfrage nach wie vor im Auge zu behalten. Wir haben schon auseinandergesetzt, dafs eine weittragende Verbesserung des Entwurfes der verbündeten Regierungen im Reichstage vorgenommen ist. Die Vorschrift, dafs alle zu technischen Zwecken verwendeten jugendlichen Arbeiter bis zu 17 Jahren als Lehrlinge anzusehen sind, ist beseitigt. Aber auch so ist noch eine ganze Anzahl von Bestimmungen über die allgemeinen

Lehrlingsverhältnisse bestehen geblieben. Es giebt doch auch einzelne Industriezweige, oder wenigstens Betriebe, welche Werth darauf legen, statt der jugendlichen Arbeiter Lehrlinge zu halten. Es kann dies sehr wohl nicht nur im Interesse der einzelnen Betriebsunternehmer, sondern auch im Interesse der Entwicklung des Berufszweiges selbst liegen. Diese gewerblichen Gruppen und Betriebe werden demnach der Neuregelung der Lehrlingsverhältnisse ihr Interesse zuwenden müssen, und namentlich darauf zu sehen haben, dafs die Anordnungen der unteren Verwaltungsbehörden in einer den Bedürfnissen der Industrie entsprechenden Weise erfolgen. Bekanntlich ist das Recht des Haltens von Lehrlingen von verschiedenen Bedingungen abhängig gemacht, und man wird darauf zu sehen haben, dafs die Erfüllung dieser Bedingungen im Sinne der Gesetzgeber erfolgt. Die Handwerkskammer ist zudem auch jetzt noch befugt, über diese Lehrlinge, bezw. das Verhältnifs derselben zu den Betriebsunternehmern die Aufsicht zu führen. Es wird Sache der betreffenden Unternehmer sein, darauf hinzuwirken, dafs die Aufsicht in einer Weise erfolgt, die ihren Betrieb nicht schädigt. Nehmen wir noch hinzu, dafs der Bundesrath über die einzelnen Gewerbszweige, sogar über die Höchstzahl der zu haltenden Lehrlinge Bestimmungen treffen kann, so ist eine ganze Reihe von Momenten aufgestellt, an denen auch industrielle Berufszweige interessirt sein könnten.

Die Industrie wird dem Handwerk alles Gute wünschen können. Es ist durchaus nicht eine Consequenz der modernen wirthschaftlichen Entwicklung, dafs die Industrie das Handwerk völlig verdrängt. In einzelnen Berufszweigen allerdings wird infolge der gegebenen Verhältnisse das Handwerk vollständig verschwinden. Es sind dies die sogenannten „grofsen Industrien", in denen das Kapital, die kaufmännische Bildung, die Handelsumsicht, Verbindung mit überseeischen Plätzen u. s. w. eine grofse Rolle spielen, wo auch schliefslich die Arbeitstheilung und die maschinelle Technik ein Uebergewicht erlangt haben, dem gegenüber die Handarbeit auch bei gröfster Anstrengung nicht zu bestehen vermag. In einem sehr weiten Umfange jedoch wird das Handwerk immer bestehen bleiben, und es ist die Zeit nicht mehr fern, wo der industriellen Entwicklung in den einzelnen Berufszweigen eine Grenze gezogen ist und genau übersehen werden kann, welche Arbeit in Zukunft von der Industrie, welche vom Handwerk geleistet werden soll; man wird sich dann in diesen Grenzen gegenseitig einrichten und zufrieden nebeneinander leben können. Die Industrie ist deshalb durchaus nicht ein geborener Gegner des Handwerks; sie kann es schon deshalb nicht sein, weil ja vielfach die Arbeiter, die sie einstellt, aus dem Handwerke hervorgegangen sind. Aber die Industrie mufs doch darauf bestehen, dafs nicht Kräfte, die zu ihr gehören, infolge einer falschen Interpretation des Begriffes „Handwerk" zu dem letzteren übergeführt werden. Es würde das der Handwerksorganisation selbst durchaus nichts nützen, im Gegentheil ihr schweren Schaden zufügen. Keine Organisation, in welcher Elemente vorhanden sind, die von vornherein mit ihr unzufrieden sind, kann auf die Dauer bestehen, und noch viel weniger gedeihen. Es liegt deshalb im Interesse des Handwerks selbst, dafs bei den künftigen Organisationsarbeiten die Verwaltungsbehörden diejenigen Unternehmer, welche sich selbst als Industrielle ansehen und dies in irgend einer Weise zur Kenntnifs der Behörden gebracht haben, von der Organisation fortlassen, und dafs die Zwangsinnungen und Handwerkskammern jede Belästigung der Industrie beispielsweise in der Lehrlingsfrage von vornherein vermeiden. Nur so wird die Handwerksorganisation, wenn sie überhaupt dem Handwerk Vortheil bringen kann, diesem zum Segen gereichen.

*R. Krause.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

12. August 1897. Kl. 31, R 11 013. Herstellung mehrtheiliger Stahl- oder Flufseisenblöcke in Coquillen; Zus. z. Pat. 82 754. A. Rodig, Laband, O.-Schl.

16. August 1897. Kl. 1, M 14 037. Sieb. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk b. Köln.

Kl. 7, B 20 924. Platinen- und Blechwärmofen. Friedrich Burgmann, Kutzdorf b. Küstrin.

Kl. 31, L 11 289. Formmaschine. Letmather Messingwalzwerk, Iserlohn i. W.

Kl. 49, B 20 358. Verfahren und Vorrichtung zur Befestigung von Blechscheiben auf Kernen, vorzugsweise zur Herstellung von Heizkörpern. Nicolaus Becker, Frankfurt a. M.-Sachsenhausen.

## Gebrauchsmuster-Eintragungen.

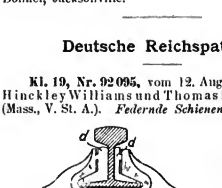
23. August 1897. Kl. 5, Nr. 79 645. An einem Ende drehbar gelagerte Stürzvorrichtung mit zwei auf dem anderen, im Halbkreis schwingenden Ende vor einander angeordneten Stürzlöchern. Heinrich Vaerst, Gladbeek i. W.

Kl. 19, Nr. 79 643. Gabel mit gebogenen Zinken zum Anpressen der Schienen an die Schwellen beim Aufnageln. J. Q. Myers, Orlando.

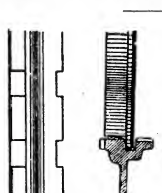
Kl. 19, Nr. 79 644. Gleis-Kurve mit an der Aufsenschiene innen angebrachten, den Radflantsch zeitweise tragenden Schienenstücken. W. C. Ferguson u. J. L. Bonnel, Jacksonville.

## Deutsche Reichspatente

**Kl. 19, Nr. 92 095,** vom 12. August 1896. John Hinckley Williams und Thomas Mair in Boston (Mass., V. St. A.). *Federnde Schienenstofsverbindung.*



Um den Schienenenden beim Darüberfahren eines Zuges ein Schwingen nach unten zu ermöglichen, werden die Schienenköpfe in zwei Klemmbacken *c* eingelegt, die einerseits den Fufs und Steg der Schiene umfassen, andererseits gegen die auf der Schwelle befestigte Unterlagsplatte *b* sich verspreizen. Zur Einstellung und Befestigung der Schienenköpfe in den Klemmbacken *c* dienen zwei Keilstücke *d*.

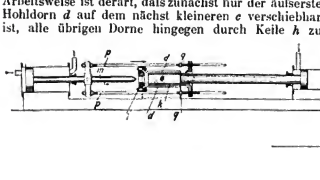


**Kl. 19, Nr. 91 840,** vom 29. August 1896. H. Schwartzenhauer in Berlin. *Strafsenbahnschiene.*

Die Leitschiene ist mit wagerechten und die Laufschiene mit senkrechten Einschnitten versehen, um den das Geleise kreuzenden Wagen ein sicheres Passiren desselben zu ermöglichen und den Pferden beim Berühren der Schienen einen sicheren Halt zu geben.

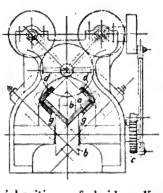
**Kl. 49, Nr. 91 946,** vom 6. August 1895. Carl Meyer in Dortmund. *Vorrichtung zum Ziehen von Hohlkörpern.*

Auf den massiven Dorn *a* sind mehrere Hohldorne *b c d* teleskopartig aufgeschoben, die nacheinander durch entsprechende Widerlager *g* in richtiger Stellung zu den Ziehringen *f* so gehalten werden, dafs das Werkstück *e* zwischen dem Ende des Hohldornes *d* und dem Ziehringe *f* gestreckt wird. Die Arbeitsweise ist derart, dafs zunächst nur der äufserste Hohldorn *d* auf dem nächst kleineren *c* verschiebbar ist, alle übrigen Dorne hingegen durch Keile *h* zu einem starren Stück vereinigt sind. Nach dem ersten Ziehen durch den Ziehring *f* wird dieser auf den Dorn *d* geschoben und ein engerer Ziehring $f_1$ in den Halter *i* eingesetzt. Gleichzeitig wird durch Entfernen des Keiles *h* Dorn *c* auf *b* beweglich gemacht und zu dem Ziehring $f_1$ in richtige Stellung gebracht. Es wird dann von neuem gezogen. Derselbe Vorgang wiederholt sich der Anzahl der Hohldorne entsprechend. Nach jedem Vorgehen werden die Dorne um einen gleichen Betrag mitsammt dem Werkstück zurückgezogen.



**Kl. 5, Nr. 93 178,** vom 5. August 1896. H. Frasch in Cleveland (V. St. A.). *Verfahren zur Gewinnung von Gold, Silber, Platin und dgl. aus ihren natürlichen Ablagerungen.*

Durch Bohrlöcher wird unter Druck ein Reagens in die mineralführende Stelle des Gebirges eingeführt, welches Reagens die Metalle in eine in Wasser lösliche Verbindung überführt. Die Lösung wird dann mittels Wasser ausgewaschen zu Tage gehoben und das Metall aus derselben elektrolytisch gewonnen. Für Gold und Platin kommen Chlor- und Bromlösungen, für Silber unterschwefligsaure Alkalien und für Gold und Silber Kaliumcyanid in betracht.



**Kl. 49, Nr. 91 751,** vom 16. Juli 1896. Brede & Co. in Köln a. Rh. *Maschine zum Abgraten von Profileisen.*

Das Winkeleisen *a* wird von Transportrollen *b*, von denen die untere durch eine Schaltvorrichtung gedreht wird, absatzweise durch die Maschine geführt. Das Abgraten erfolgt gleichzeitig auf beiden Kanten mittels der festen Messer *g* und der beweglichen Messer *d* während des jedesmaligen Stillstandes des Winkeleisens *a*.

**Kl. 49, Nr. 92 179,** vom 14. September 1895. R. M. Daelen in Düsseldorf *Vorrichtung zum Lochen von Metallblöcken nach Patent Nr. 77 141* (vergl. „Stahl und Eisen“ 1894, Seite 1033).

Nach Patent Nr. 77 141 erfolgt das Lochen der Metallblöcke in der Weise, dafs der Führungscylinder des Metallblocks dem Vordringen des Dornes entsprechend zurückweicht, wobei der bereits gelochte und aufgeweitete Theil des Blockes von einer Verlängerung des Führungscylinders mit entsprechend gröfserem Querschnitt aufgenommen und geführt wird. Diese fest mit der Blockführung verbundene Matrize ist durch eine feststehende Form *d* ersetzt, die den Führungsring *f* für den Dorn *m* trägt und den Führungscylinder *k* des Blocks *e* umschliefst. Beim Vorschieben des Dornes *m* steht die Führung *k* noch so lange still, bis die mit *m* sich bewegenden Stellmuttern *q* der Bolzen *p* sich gegen das flanschenartig verbreiterte Ende des Führungscylinders *k* legen und dadurch ein Zurückgehen desselben bewirken.



Das in die feststehende Form *d* eingepreste Metall wird hier durch Reibung an der Wandung zurückgehalten und veranlafst bei weiterem Vorgehen des Dornes *m* einen Austritt des in dem Führungscylinder *k* befindlichen Metalls.

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

| | Bezirke | Monat Juli 1897 | |
|---|---|---|---|
| | | Werke (Firmen) | Erzeugung Tonnen. |
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 16 | 23 793 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 26 | 48 161 |
| | Schlesien | 10 | 33 202 |
| | Königreich Sachsen | — | — |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | — |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 2 820 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 9 | 25 118 |
| | Puddelroheisen Sa. | 63 | 133 094 |
| | (im Juni 1897 | 63 | 139 605) |
| | (im Juli 1896 | 62 | 149 096) |
| **Bessemer-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 4 | 38 122 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 3 | 3 409 |
| | Schlesien | 1 | 5 135 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 4 140 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 1 110 |
| | Bessemerroheisen Sa. | 10 | 51 916 |
| | (im Juni 1897 | 9 | 40 706) |
| | (im Juli 1896 | 11 | 46 803) |
| **Thomas-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 13 | 111 340 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 3 | 912 |
| | Schlesien | 3 | 14 965 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 17 439 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 4 200 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 14 | 149 827 |
| | Thomasroheisen Sa. | 35 | 298 683 |
| | (im Juni 1897 | 36 | 274 475) |
| | (im Juli 1896 | 33 | 270 226) |
| **Gießerei-Roheisen und Gußwaaren I. Schmelzung.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 11 | 42 467 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 2 | 8 114 |
| | Schlesien | 5 | 4 214 |
| | Hannover und Braunschweig | 2 | 4 630 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 2 | 2 260 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 6 | 24 380 |
| | Gießereiroheisen Sa. | 28 | 86 065 |
| | (im Juni 1897 | 30 | 87 517) |
| | (im Juli 1896 | 30 | 73 651) |
| | Zusammenstellung: | | |
| | Puddelroheisen und Spiegeleisen | 63 | 133 094 |
| | Bessemerroheisen | 10 | 51 916 |
| | Thomasroheisen | 35 | 298 683 |
| | Gießereiroheisen | 28 | 86 065 |
| | Erzeugung im Juli 1897 | — | 569 758 |
| | Erzeugung im Juni 1897 | — | 542 303 |
| | Erzeugung im Juli 1896 | — | 539 776 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Juli 1897 | — | 3 911 573 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 31. Juli 1896 | — | 3 635 581 |

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Iron and Steel Institute.

(Schluß von S. 699.)

Im Anschluß an die Verhandlungen fanden Ausflüge in die Umgebung von Cardiff und Besichtigungen verschiedener Werke statt. Am ersten Tage brachte ein Sonderzug die Theilnehmer zu den Bute Docks. Von der Bedeutung derselben geben folgende Zahlen die beste Vorstellung: im Jahre 1896 betrug die Einfuhr 1 758 366 tons und die Ausfuhr 8 262 347 tons, zusammen über 10 Millionen tons. Zum Verladen der Steinkohle, welche den Hauptausfuhrartikel bildet, dienen die Verladevorrichtungen von Lewis & Hunter. Drei oder mehr derselben können gleichzeitig arbeiten, wobei ein Schiff in 28 Arbeitsstunden mit 3234 t beladen wurde.

Der nächste Besuch galt den in der Nähe der Bute Docks gelegenen Dowlais-Cardiff-Werken. Dieselben besitzen vier Hochöfen, von denen aber gegenwärtig nur zwei in Betrieb sind. Ihre Höhe beträgt 22,8 m, die Rast ist 6 m, das Gestell ist 3 m weit. Jeder Ofen besitzt 8 Windformen. 11 Winderhitzer von 20 m Höhe und 7,3 m Durchmesser dienen zur Erhitzung des Windes, welcher von 4 Verbund-Gebläsemaschinen geliefert wird. Die Hochdruckcylinder besitzen 915 mm Durchmesser und 1524 mm Hub. Von den Niederdruckcylindern besitzen drei 1550 mm und einer 1625 mm Durchmesser. Die Windcylinder haben 2235 mm Durchmesser. Den Dampf liefern 12 Kessel von 2,6 m Durchmesser und 9,1 m Länge. Für jeden Ofen ist eine Kokstasche vorgesehen von 1250 t Fassungsvermögen, ferner drei Erztaschen von 2600 t und ein Kalksteinbehälter von 850 t. Das Brechen der Masseln besorgen zwei Masselbrecher,* von denen jeder eine Leistungsfähigkeit von 80 t in der Stunde besitzt. Die ganze Anlage ist auf Pfählen (rund 1800 an der Zahl) erbaut, deren Länge zwischen 7,3 bis 11,5 m schwankt.

Das Stahlwerk umfaßt 6 Martinöfen, von denen 3 je 30 und 3 je 40 t Einsatz haben. Das erforderliche Gas liefern 14 Inghamgeneratoren. Das Gewicht der zum Verwalzen kommenden Blöcke beträgt 5 bis 7 t. Die Vorwalzen haben 915 mm Durchmesser. Die Maschinen haben Cylinder mit 1220 mm Durchmesser und 1524 mm Hub. Die Blockscheeren sind imstande, Blöcke von 1065 × 254 mm zu schneiden. Die Blechwalzen haben 813 mm Durchmesser bei 2743 mm Länge. Die Walzenzugmaschine hat 1371 mm Cylinderdurchmesser und 1524 mm Hub; die Uebersetzung ist 2 : 1.

Am Nachmittag des nächsten Tages wurden das Penarth Dock und die Melingriffith-Weißblechwerke besichtigt. Letztere besitzen 7 mit Dampf- und 4 mit Wasserkraft betriebene Walzwerke, welche imstande sind, in der Woche 6500 Kisten Weißblech zu je 124 Tafeln 355 mm × 476 mm zu liefern. Der wöchentliche Platinenverbrauch beträgt nahezu 400 t; die Arbeiterzahl ist 475.

## The Chemical and Metallurgical Society of South Africa.

In der am 17. Juni d. J. in Johannesburg stattgehabten Monatsversammlung obiger Gesellschaft** gab der Vorsitzende, Chas. Butters, in seiner Einführungsrede ein übersichtliches Bild über den

**Stand der Industrie in Transvaal**

und entnehmen wir seinen Ausführungen das Folgende:

Eigentlich kann man in Transvaal bis jetzt nur von einer Industrie, nämlich der Goldgewinnung, reden.

Kupfer wird in den Willows-Gruben und den Albert-Silbergruben gewonnen, silberhaltiges Blei in den Transvaal-Silbergruben. Diese Industrien, obgleich nicht unbedeutend, haben leider bisher noch keine günstigen Erfolge zu verzeichnen gehabt, nicht etwa weil es an der nöthigen Kenntniß oder dem erforderlichen Gelde mangelte, sondern aus dem einfachen Grunde, daß die Producte dieser Gruben nicht genügend werthvoll sind, um die Belastung durch die aufserordentlich hohen Productionskosten, mit denen wir hier rechnen müssen, vertragen zu können.

Die Fabrication von Schwefelsäure versucht in Transvaal festen Fuß zu fassen und wird auch durch einen Zoll von 1 d f. d. engl. Pfund geschützt, doch ist der heimische Verbrauch so gering, daß man füglich von einer Schwefelsäure-Industrie nicht reden kann.

Die einzige z. Zt. hier bestehende Fabrik erzeugt nur Säure von geringer Bedeutung für den Handel.

Die Grundlage für eine Dynamitindustrie ist die billige Herstellung von Salpetersäure und Schwefelsäure. Es ist aber einleuchtend, daß bei dem großen Bedarf an Sprengstoffen, der hier zu Lande herrscht, Dynamitfabriken errichtet werden könnten; ganz besonders gilt dies von den geringeren Sorten Dynamit für Steinbrüche, Kohlenzechen u. s. w.

Die Glasfabrication ist durch Lewis und Marks in Pretoria aufgenommen und macht gute Fortschritte.

Roheisen, Stahl und Koks werden in Zukunft eine bedeutende Rolle in der Industrie des Landes spielen. Der gegenwärtig hier erzeugte Koks ist zum Verschmelzen von Eisenerzen noch nicht geeignet, doch wird die Qualität von Tag zu Tag verbessert.

Die Kohlenfelder Transvaals sind praktisch unerschöpflich; ohne das Kohlenvorkommen würden unsere Goldfelder werthlos sein. Der Aschengehalt der Kesselkohle beträgt 20 bis 25%, derjenige guter Schmiedekohle 10%. Es ist heute absolut unmöglich, von einer Zeche fortlaufend eine Kohle von gleicher Qualität zu erhalten, doch wird sich dies mit der Zeit natürlich bessern und ist sogar wahrscheinlich, daß, nachdem wir bessere Eisenbahnverbindungen und genauere Kenntniß unserer Kohlenfelder besitzen, die Transvaal-Kohle zu einem Ausfuhrartikel über Delagoa Bay wird. Der bis jetzt hier erzeugte Koks hat nicht die genügende Festigkeit, um unvermischt das Gewicht der Beschickung im Hochofen zu tragen, er müfste daher mit 1/3 oder 1/2 fremdem Koks vermischt werden. Der durchschnittliche Aschengehalt des hiesigen Koks beträgt 17,2%, derjenige des von England eingeführten 11,2%. Die gegenwärtigen Kokspreise sind abnormal hoch, doch sehe ich keinen Grund, weshalb es nicht möglich sein sollte, hiesigen Koks zum Preise von 50 bis 60 Mark für die Tonne auf den Markt zu bringen; im amerikanischen Industriegebiet wird Koks zum Durchschnittspreis von etwa 6 Mark für die Tonne ab Ofen verkauft. Es ist ganz zweifellos, daß, wenn die Erzeugung von Blei, Eisen und Kupfer hier in gröfserem Mafsstab aufgenommen wird, die Koksindustrie einen gewaltigen Aufschwung nehmen mufs.

Bleiglanz kommt in Transvaal in grofsen Mengen vor. Die Verhüttung dieser Erze, die einen Bleigehalt bis zu 80% aufweisen, ist, wenn auch vorläufig noch in geringem Umfang, aufgenommen. Da der Bedarf nur ein beschränkter ist, ist die heimische Industrie, die durch einen Zoll von 3 d f. d. Pfund geschützt wird, in der Lage, den Markt zu beherrschen.

* Nr. 15 S. 641 und 644.

** „South Africa Mining Journal" 1897, S. 910.

Die Landwirthschaft, welche, wenn sie gründlich betrieben werden soll, grofser Mengen künstlichen Düngers bedarf, ist in einem noch sehr primitiven Zustand. Für Californien, welches vor etwa 50 Jahren in der gleichen Lage war, wie heute Transvaal, ist die in den ersten Jahren des Goldfiebers überhaupt unbeachtet gebliebene Ausübung der Landwirthschaft eine Quelle des Wohlstandes geworden; die Erträgnisse an Weizen, Wein und Obst haben dort heute etwa den dreifachen Werth der Golderzeugung.

Von den Bodenschätzen unseres Landes, Kohle, Kupfer, Blei, Silber und Gold, dürfte nur das letztgenannte sich im Wettbewerb mit der übrigen Welt vortheilhaft produciren lassen; daher ist von unserem Standpunkt aus die Chemie und Metallurgie des Goldes der einzige Gegenstand, dem wir unser nächstes Interesse zuzuwenden haben, und können wir uns nur beglückwünschen, ein soleh ergiebiges Feld für unsere Arbeiten zu haben. Die metallurgischen Probleme, die wir zu lösen haben, ziehen die Beachtung der Goldbergleute der ganzen Welt auf sich. Vom Zerkleinern der Quarze in unseren Poehwerken bis zum endlichen Ausziehen des Goldes sind die hier aus Witwatersrand heute in Anwendung befindlichen Systeme die besten der Welt, und dieses erfreuliche Ziel haben wir dadurch erreicht, dafs Energie und Kenntnisse Vieler sieh auf ein engbegrenztes Gebiet conecntrirt haben; der freie, ständige Ideenaustausch zwischen Leuten, die im selben Faehe thätig sind, hat für Fabrieationsgeheimnisse keinen Raum gelassen, sondern die Erfahrungen der Einzelnen der Allgemeinheit unserer Industrie zu gute gebraeht.

Vortragender giebt zum Schlufs eine Uebersicht über die Entwicklung der Goldgewinnung von der Goldwäschereі und dem Amalgamationsproceís bis zu dem heute in Südafrika auf einem hohen Grad der Vollkommenheit stehenden Cyanide-Verfahren.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Kohlen- und Eisenindustrie von Südwales.

Der Kohlenbergbau in Südwales wird ungefähr 400 Jahre alt sein; Galloway erzählt, dafs schon in der I. Hälfte des 16. Jahrhunderts bei Neath in Glamorganshire Kohlen gewonnen worden sind. Im folgenden Jahrhundert standen in der Umgebung von Pembrokeshire bereits Kohlenschächte von 70 bis 120 Fufs Tiefe in Betrieb, deren Wasserhaltung durch tiefe Stollen erfolgte. Eine der ältesten Gruben, die jetzt noch gebaut wird, ist Dowlais Mine in der Nähe von Aberdare; hier wurde auch zuerst ein regelreehter Abbau der Kohlenflötze ins Leben gerufen. Zu Anfang dieses Jahrhunderts begann man vom Aberdare-Thale aus die ersten Abladungen der später so berühmt gewordenen Steam coal, und zwar in der winzigen Menge von 40 t täglich, via Glamorgan—Canal nach London. Heute beziffert sich die Kohlenmenge, welche Südwales fördert, auf über 30 Millionen engl. Tonnen, von denen im verflossenen Jahre 21 811 296 t über See ausgeführt worden sind.

Das Gebiet der Fettkohlen-Ablagerung in Südwales umfafst etwa 410 engl. Quadratmeilen, ebensoviel die Anthracitkohlenpartie, und ungefähr 180 Quadratmeilen entfallen auf die zwischen beiden liegende Efskohle, so dafs das Gesammtkohlenfeld also rund 1000 englische Quadratmeilen grofs ist. Der in diesem Kohlengebiet vorfindliche Kohlenreichthum kann als beträchtlich bezeiehnet werden; indefs sind die Vorräthe stark zusammengeschrumpft. Im Jahre 1870 wurde eine Königliche Commission zur Feststellung der noeh vorhandenen Kohlenschätze eingesetzt; dieselbe schlug derzeit die frühere Gesammtkohlenförderung in Südwales auf 650 Millionen Tonnen (engl.) im östlichen Felde und 179 Millionen Tonnen im westlichen Theile an. Zwischen dem Jahre 1870 und jetzt sind aber wieder 600 Millionen Tonnen gefördert worden, zusammen also 1429 Millionen Tonnen Kohlen bereits als abgebaut zu betrachten. Die Kohlen-Commission schätzte im Jahre 1870 die ganze abbauwürdige Kohlenmenge in Südwales auf 36 566 Millionen Tonnen, mehr als $^1/_3$ des ganzen Kohlenreichthums des vereinigten Königreichs.

Von seiten Price Williams wurde in einer Sonderschätzung nachgewiesen, dafs bei der jährlichen Zunahme der Kohlenförderung um $5^1/_4$ % der Kohlenvorrath in Südwales in den nächsten 78 Jahren zu Ende gehen würde. Der östliche Theil des Südwales-Kohlenfeldes ist bereits stärker ausgebeutet als der westliche Theil, und zwar infolge der grofsen Nachfrage nach Steam coal. Für diese Sorte bilden Newport und Cardiff die natürlichen Verschiffungshäfen, während im Westen aufser Swansea noch die kleinen Häfen Neath, Port Talbot, und Llanelly für die Kohlenausfuhr thätig sind.

Im Jahre 1889 berichtete Price Williams in einem Vortrage vor der Königl. Gesellschaft, dafs der Vorrath an Steam coal 4320 Millionen Tonnen nicht übersteige und dafs bei der derzeitigen Zunahme der Kohlenförderung der Abbau der Steam coal-Flötze im östlichen Theile von Südwales bereits in 41 Jahren (ab 1888) beendet sein würde, so dafs heute lebende Personen noch das Finale der so werthvollen Wales-Kohle, welche, unter dem Namen Steam coal bekannt, für das Emporblühen von Cardiff bezw. Südwales so aufserordentlich viel beigetragen hat, miterleben könnten. Es mufs bemerkt werden, dafs die Steam coal-Flötze nur in einer Hälfte des östlichen Kohlenfeldes auftreten.

Die gesammte gewinnbare Kohlenmenge in dem östlichen Felde wurde im Jahre 1870 von der Königliehen Commission (bis zu 4000/5000 Fufs Teufe) auf 12 963 Millionen Tonnen berechnet. Die obere Flötzpartie enthält keine sehr mächtigen Fettkohlenflötze und nur insgesammt 21 Fufs Kohle, während die untere Fettkohlenpartie, die Träger der Steam coal, dagegen 43 Fufs wirkliche Kohlenmächtigkeit besitzt.

Bei jährlich $5^1/_4$ % Förderungszunahme sollte nach den Berechnungen von Price Williams die Kohlenförderung im östlieben Felde im Jahre 1897 etwa 37 Millionen Tonnen betragen, im Jahre 1907 105 Millionen Tonnen, 1927 rund 175 Millionen und 1957 — also von heute ab in 60 Jahren — rund 815 Millionen Tonnen! —

Zu den wichtigsten Eigensehaften des Steam coal-Flötzes („Schwarzflötz“ genannt) reehnet seine Festigkeit, infolgedessen sieh nur ganz geringe Mengen Grus und Staub bilden; aufserdem ist die Kohle sehr aschenrein und frei von Schwefel und anderen Unreinigkeiten. Sie stellt daher die beste Exportkohle und speeiell das beste Heizmaterial für heifse Klimate dar. Die Mächtigkeit des „Schwarzflötzes“ wechselt zwischen 6 und 9 Fufs. Die Kohle führt viel Schlagwetter, so dafs bei der Kohlengewinnung nicht geschossen werden darf. Man benutzt Mäseiersche Sicherheitslampen.

Die tiefsten Schächte in Südwales erreichen nicht die auf dem Festlande (Nordfrankreich und Belgien)

vorhandene Teufe; auf der Dowlais-Cardiff-Grube beträgt die Schachtteufe 740 yards (676 m); ein Schacht der Universal Co. im Aber-Thale ist 650 yards (594 m) tief und 5,55 m weit, der Gilfach-Schacht 1 im Ogmore-Thale 537 yards (490 m) vom selbigen Durchmesser, Nr. 11 wird rund 600 yards (548 m) tief werden. Der Bargold Rumuy-Schacht (von der bekannten Dowlais Iron Co.) ist 435 yards (397 m) tief; Navigation-Grube (Aberdare), der Firma Nixon & Co. gehörig, an 300 m, alle übrigen unter 300 m.

Das Abteufen der Schächte geht unter den günstigen Gebirgsverhältnissen meistens recht flott von statten, Leistungen von 23 bis 27½ m im Monat sind nichts Ungewöhnliches. Man arbeitet im übrigen wie bei uns, auf jeder Grube mit zwei durchweg 45 bis 90 m voneinander entfernten Tiefbauschächten, von denen der eine — mit grofsem Durchmesser — zur Förderung dient und auf eine Tagesleistung von 1000 bis 1500 t Kohlen eingerichtet ist. Die gewöhnliche Abbaumethode bildet der englische Strebbau mit 11 m breitem Ort. Die Förder- und Wettermaschinen bieten gegen Westfalen nichts Neues. An Sicherheitslampen sind System Müseler und System Clanny in Gebrauch.

Die im südwalessehen Kohlenbergbau benutzten Gruben-Förderwagen halten 1524 kg Kohlen und wiegen 482 kg. Diese ausnahmsweise schwere und grofse Wagenart hat Eingang gefunden, ehe man an bergbauliche Oekonomie und Betriebssicherheit dachte. Denn dieses Wagensystem erfordert bei 6 Fufs Höhe weit höhere Querschläge als sonst, und auch mehr Breite, so dafs bei schmalen Flötzen noch viel Nebengestein mit hereingeholt, und aufserdem mehr Holz als nöthig verzimmert werden mufs.

Die Einzelleistungen der Südwales-Gruben sind recht beträchtlich; sechs von den gröfsten Bergwerksgesellschaften fördern jede über eine Million Tonnen Kohlen jährlich, und im verflossenen Jahre belief sich die Förderung dieser sechs Gruben auf zusammen 9½ Millionen Tonnen, d. i. fast ⅓ der ganzen Bezirksförderung. Die Namen der bedeutendsten Grubengesellschaften lauten:

| | Förderung im Jahre 1896 t |
|---|---|
| Ocean-Bergwerksgesellschaft . . | 2 479 000 t |
| Nixon- „ . . | 1 435 000 t |
| David David & Sohn . . . . . | 1 355 000 t |
| Dowlais Iron Co. . . . . | 1 308 000 t |
| Ebbw Vale Iron Co. . . . . | 1 260 000 t |
| Powell Duffryn Coal Co. . . . | 1 950 000 t |
| „ „ „ „ „ . . . | 1 765 000 t |
| John Lancaster & Co. . . . . | 885 000 t |
| Tredegar Iron Coal Co. . . . . | 850 000 t |
| Gebr. Cory . . . . . | 847 000 t |
| Norths Navigation . . . . . | 828 000 t |
| United Nationalgrube . . . . . | 785 000 t |
| Lewis Merthyr . . . . . | 685 000 t |
| Aberdare Co. . . . . | 625 000 t |
| Rhymney Iron Co. . . . . | 620 000 t |
| Great Western Coal Co. . . . | 656 000 t |

Der Gesammtexport an Kohlen, Koks und Briketts aus den Häfen von Südwales betrug im Jahre 1896:

| | | | |
|---|---|---|---|
| aus Cardiff . . | 7 690 205 t | Kohlen und Koks | |
| und | 336 915 t | Briketts | |
| „ Barry . . | 5 280 233 t | Kohlen und Koks | |
| „ Penarth . | 2 818 368 t | „ „ „ | |
| „ Newport . | 3 673 216 t | „ „ „ | |
| „ Swansea . | 2 012 359 t | „ „ „ | |
| zusammen . | 21 811 296 t | | |

Die Eisenindustrie von Südwales blickt auf ein hohes Alter, indem mit ziemlicher Bestimmtheit ihr Ursprung schon in die Römerzeit gelegt werden kann. Im Forest of Dean wurden durch die Normannen Eisenöfen gebaut. Unter der Regierung der Königin Elisabeth stand das Eisengewerbe in Monmouthshire und im Forest of Dean bereits in verhältnifsmäfsig grofser Blüthe. Im 16. Jahrhundert wurde zu Pontygood das berühmte Osmondeisen erblasen. Wöchentlich lieferte derzeit ein Ofen an 30 t Roheisen, und 16 Sack Holzkohle wurden zum Erblasen einer Tonne Roheisen verbraucht. Als treibende Kraft für die Gebläse wurde meist ein vorhandenes Wassergefälle verwerthet, wie es zum Theil für gewisse Betriebe noch heute auf den Cyfarthfawerken Gebrauch ist.

Unter der Herrschaft König Heinrichs VIII. wurden Eisenwerke in Glamorganshire (zu Merthyr und Aberdare) erbaut. Der Hochofen hatte derzeit 16 Fufs Höhe, 2 Fufs Weite an der Gicht und 4 Fufs im Kohlensack. Zu Beginn des jetzigen Jahrhunderts wurde die südwalessche Eisenindustrie in ihrer Entwicklung aufserordentlich durch die Eröffnung des Glamorganshire-Kanals unterstützt, infolgedessen die kostspielige und umständliche Versendung des Eisens nach Cardiff auf dem Rücken von Maulthieren aufhörte. Neue Werke wurden in Glamorganshire errichtet, deren Erzeugung auf dem Kanalwege Absatz nach Cardiff fand. Weniglеich die erste Locomotive schon im Jahre 1784 patentirt wurde, dauerte es doch bis 1802, dafs eine kleine Localbahn von Penydarren nach Navigation — eine Entfernung von 9 englischen Meilen — zum Bau gelangte. Von da an beginnt die Zeit der Eisenbahnen, und es ist wohl bemerkenswerth, dafs die Schienen für die zweitälteste Eisenbahnstrecke Englands, diejenige von Liverpool nach Manchester, in Südwales auf dem Eisenwerk zu Penydarren gewalzt sind.

Bereits im Jahre 1810 wurden zu Newport 12 000 t Eisen über See verschifft. Damit war eine gemeinsame Thätigkeit und eine bedeutsame Verbindung zwischen Eisenwerk und Hafen ins Leben gerufen. Im ersten und zweiten Viertel dieses Jahrhunderts ging die Eisenindustrie in Südwales sehr rasch in die Höhe.* Pontypool, im Mittelpunkt der Eisenindustrie von Monmouthshire und Schöpfer der Blechfabrication in Wales, besafs im Jahre 1825 drei grofse Hochöfen und Walzwerke für Platten und Feinblech; Blaenavon blies mit 4 Hochöfen; 7 Stück Oefen standen auf der Hütte zu Nantyglo, 7 in Sirhowy, 4 zu Beaufort' 2 in Coalbroke Dale, 2 zu Blaina, 5 in Vorteg, 5 in Abersychan, 3 zu Clydach, 4 zu Ebbw. Vale, 3 in Panteg und 2 in Pentowyn, daneben waren auf einigen anderen kleineren Werken ältere Oefen vorhanden. Während derzeit Roh- und Stabeisen den Haupttheil der Erzeugung ausmachten, haben heute Stahlschienen deren Stelle eingenommen.

## Raseneisenstein als Dünger.

Dr. Richard Klebs in Königsberg machte im vorigen Jahre den Vorschlag, den Raseneisenstein als künstlichen Dünger zu verwenden. Die im Raseneisenstein vorkommende Phosphorsäure soll direct dem Ackerboden zugeführt werden. In einer Denkschrift, welche dem Landwirthschaftsminister eingereicht wurde, hat er die Frage der Verwendung der in Masuren in grofsen Mengen vorkommenden Raseneraerze eingehend dargelegt und auch später einen Vortrag über dieses Thema gehalten, der nunmehr im Buchhandel erschienen ist.

Nach einer kurzen Schilderung der Bildungsweise des Raseneisensteins tritt Verfasser der Frage näher, wie der in dem Erz enthaltene Phosphor speciell für die Landwirthschaft des östlichen Deutschland nutzbar gemacht werden könne. Eine Verhüttung des Sumpferzes, wie sie stellenweise in Ostpreufsen bis

* Anno 1823 waren zu Dowlais und zu Cyfarthfa je 8 Hochöfen in Betrieb (Jahresleistung 22 287 bezw. 24 200 t Roheisen). 7 Jahre später hatte Dowlais 12 Hochöfen, welche 32 600 t Roheisen herstellten.

in die Mitte dieses Jahrhunderts sehr lohnend betrieben wurde, wobei jetzt auch der Phosphorgehalt als Nebenproduct erhalten werden würde, hält er, wiewohl kohlensaurer Kalk als Zuschlagsmittel und Torf als Brennmaterial in nächster Nähe und reichlich zur Verfügung stehen, nicht für möglich, weil trotz der ausgedehnten Verbreitung des Raseneisensteins bei seinem meist nesterartigen, selten zu größeren Lagern anschwellenden Vorkommen seine Gewinnung zu theuer zu stehen käme. Aus dem gleichen Grunde erscheint eine Verfrachtung an entfernte Hochöfen selbst nach Fertigstellung des projectirten masurischen Kanals nicht rentabel, wiewohl die Befreiung des Bodens von den für die land- und forstwirthschaftlichen Culturen sehr hinderlichen und schädlichen Ablagerungen seinen Werth erheblich steigern würde. Verfasser schlägt daher als dritte Art der Verwendung vor, den Raseneisenstein direct in gemahlenem Zustande als Düngemittel zu benutzen, indem er das Bedenken, dafs damit dem Boden gleichzeitig schädliche Stoffe zugeführt werden, als unbegründet abweist.

Nach den bisherigen Untersuchungen beträgt der Phosphorsäuregehalt des masurischen Raseneisensteins durchschnittlich 9 %.

Leider haben sich die von dem Verfasser an seinen Vorschlag geknüpften Hoffnungen nicht erfüllt. Nach einem im Auftrage des preufsischen Landwirthschaftsministers kürzlich erstatteten Gutachten des Vorstehers der Königsberger Landwirthschaftlichen Versuchsanstalt, Dr. Klien, besteht des Verfassers Voraussetzung, dafs die Pflanzen das phosphorsaure Eisenoxyd aufzulösen imstande seien, nicht zu Recht. Eine Aufschliefsung desselben jedoch, und Ueberführung des Phosphors in für die Pflanzen leicht lösliche Verbindungen würde einen Kostenaufwand erfordern, der den Preis des Thomasmehls für Ostpreufsen noch überstiege.

Was von dem natürlichen Raseneisenstein gilt, trifft auch auf die von Dr. Klebs zu gleicher Verwendung empfohlenen Schlackenherge der alten Eisenwerke Kutzburg und Wollondeck zu, von denen der 400 Jahre alte von Kutzburg noch immer etwa 250 000 Centner Schlacke mit einem Phosphorsäuregehalt von etwa 9% enthält, nachdem wenigstens die Hälfte derselben schon zu Wegeverbesserungen verwendet worden ist.

(„Zeitschrift für praktische Geologie" 1897, S. 231.)

## Belgiens Eisenindustrie im 1. Halbjahr 1897.

In Nachstehendem geben wir nach dem „Bulletin Nr. 1193" des Comité des Forges de France eine Uebersicht über die Eisen- und Stahlerzeugung der ersten sechs Monate dieses Jahres und zum Vergleich die Zahlen für den entsprechenden Zeitraum des Vorjahres.

| Erzeugung an | Erstes Halbjahr 1896 | 1897 |
|---|---|---|
| Roheisen | | |
| Giefsereiroheisen . . . . . | 40 745 | 42 155 |
| Puddelroheisen . . . . . | 162 197 | 212 400 |
| Bessemer- und Thomasroheisen . | 228 039 | 261 146 |
| Zusammen . . | 430 981 | 515 701 |
| Schweifseisen | | |
| Bleche . . . . . | 64 677 | 53 467 |
| Sonstige Sorten . . . . . | 192 661 | 185 105 |
| Zusammen . . | 257 338 | 238 572 |
| Stahl | | |
| Stahlgufs (Blöcke u. s. w.) . . . | 279 841 | 304 744 |
| Gewalzter Stahl (Schienen, Bleche u. s. w.) . . . . . | 230 908 | 253 340 |

## Das erste Cylindergebläse.

Gewöhnlich wird behauptet, die englischen Cylindergebläse seien von Smeaton erfunden und von diesem im Jahre 1760 auf dem schottischen Eisenwerk Carron eingeführt worden. Wie Dr. L. Beck in seiner „Geschichte des Eisens"* hervorhebt, ist die Jahreszahl 1760 nicht zutreffend, weil Jars, der im Jahre 1765 das Werk in Carron besucht hat, ausdrücklich sagt: „vor jedem Ofen liegen zwei sehr grofse einfache Blasebälge, welche durch ein sehr grofses Wasserrad getrieben werden. . ." Nach Dr. Beck soll drei Jahre später, also im Jahre 1768, der um den Bau von Dampfmaschinen hochverdiente Smeaton ein neues Gebläse zu Carron erbaut haben, das wahrscheinlich ein Cylindergebläse war.** Nach anderen Angaben sollen die Cylindergebläse erst 1775 erfunden worden sein. —

In einer Reisebeschreibung des Freiherrn von Dalem, der in den Jahren 1774 und 1786 England und Schottland bereiste, fand ich kürzlich folgende interessante Notiz über die Eisenwerke in Carron, welche im Jahre 1759 von einigen Privatleuten gegründet wurden.

Seite 404 der genannten Reisebeschreibung sagt der Verfasser: „Die zu dieser Fabrik gehörigen Gebäude machen beinahe eine Stadt für sich selbst aus. Gegen fünfhundert Menschen arbeiten beständig auf der Stelle und Tausende finden in der umliegenden Gegend durch die Fabrik ihren Unterhalt. Die Stadt Falkirk selbst ist durch diese Fabrik wohlhabender und volkreicher geworden. Kohlengruben, Eisenstein, Wasser und beinahe Alles, was zu einem solchen Werk nöthig ist, findet sich hier beisammen. Geschmiedetes Eisen wird hier nicht sehr viel, desto mehr aber von gegossenem verfertiget. Im Jahre 1786 war man besonders mit Giefsung eiserner Röhren zu einer Wasserleitung in Edinburg beschäftigt. Geschütz wird hier auch in Menge, bis zu vicrundzwanzigpfündigen Canonen gegossen. Man verfertigt auch schöne verdplatten und alle Eisenwaaren, die nur verlangt werden. In vier hohe Oefen von grofser Tiefe werden halb angebrannte Steinkohlen, Kalk, gutes englisches Eisenerz und schlechter Eisenstein, der in der Gegend gegraben wird, hineingeworfen und untereinander in Gluth gesetzt. Die Feuer dauern mehrere Jahre hintereinander, ohne alle Zwischenpause, fort. Man läfst in vierundzwanzig Stunden zweymal das ausgeschmelzte Metall heraus und durch eine ausgehöhlte Röhre von Sand in die Formen hineinlaufen. Statt der Blasebälge bedient man sich seit kurzem bey diesen hohen Oefen einer Art von Luftpumpen, die ein grofses Wasserrad in Bewegung setzt. Zwey Pumpen gehen immer auf, zwey andere nieder und eine Röhre bringt die auf diese Art in Bewegung gesetzte Luft in die Oefen. Der Lermen, der durch diese Pumpen verursacht wird, ist in aller Hinsicht unaussprechlich. Wegen der nahe vorbey fliefsenden Forth, welche bey der Fluthzeit nur in einer Entfernung von einigen Ruthen von dem Werke hinströmt, können die fertigen Waaren sehr bequem verführet werden."

*Otto Vogel.*

* III. Band, S. 562.
** Dr. L. Beck a. a. O.

## Ein ungewöhnlicher Fall von Corrosion.

Ueber einen ungewöhnlichen Fall von Corrosion bei Schiffsmaschinen berichtete Hector Mac Coll, Belfast, vor der „Institution of Mechanical Engineers".†

Der mit 650 tons Kiesabbränden befrachtete, von Irvine nach dem Tyne bestimmte Dampfer „Glenarm„

† Proceedings, „Inst. Mech. Eng." Nr. 3, 1896.

fuhr auf einen Felsen auf und wurde sofort in der Scallaster Bay gestrandet, woselbst Schiff und Ladung während 6 Tagen dem Seewasser ausgesetzt waren; bei Ebbe stand das Wasser bis etwas über dem Achterdeck, bei Fluth bis ungefähr an das Brückendeck. Darauf wurde das Schiff ausgepumpt und wieder flott gemacht; der Hauptkessel wurde unter Dampf gesetzt, doch als ungefähr 2,1 Atm. Dampfspannung erreicht waren, blies das Dampfventil der Speisepumpe aus und man fand, dafs das Kupfer an der Biegung der Speiseleitung am Kessel fehlte. Die Feuer wurden daher sofort herausgerissen und der Kessel abgeblasen. Nachdem alle Lecks soweit gestopft waren, wurde der Dampfer ins Schlepptau genommen und nach Belfast gebracht, wo die Maschinen u. s. w. untersucht wurden und den nachstehend beschriebenen aufsergewöhnlichen Zustand anfwiesen: Alle schmiedeisernen Theile waren etwa $2^1/_2$ mm tief vom Rost angefressen; die bearbeiteten Gufseisentheile waren etwa 3 mm tief so weich gerostet, dafs man sie leicht mit einem Messer schneiden konnte, alle angestrichenen oder mit Schmieröl bedeckten Flächen waren vollständig intact geblieben. Eine von dem Chemiker S. Courtney auf Grund seiner Untersuchung abgegebene Erklärung besagt, dafs die Erscheinung durch die gerösteten Erze verursacht ist; dieselben sind die Rückstände bei der Vitriolgewinnung aus Schwefelkies und enthalten gewöhnlich etwa 4 % Kupfersulphat zusammen mit etwas Eisensulphat, da der Schwefel nicht völlig ausgebrannt ist und dann zu Sulphat oxydirt. Das Kupfersulphat wurde in vorliegendem Falle durch Seewasser mehr oder weniger aufgelöst, und da das letztere einen beträchtlichen Gehalt an Chlornatrium oder Kochsalz hat, wirkte dieses auf das Kupfersulphat ein und bildete Natriumsulphat und Kupferchlorid. Sowohl Kupfersulphat als Kupferchlorid sind in Wasser löslich, und eine Lösung des einen oder beider lösen Schmiedeisen und Gufseisen auf. Das Chlorid ist kräftiger in der Wirkung als das Sulphat, doch eine Lösung eines derselben, gleichgültig wie schwach dieselbe sei, löst für jedes Atom Kupfer, das darin enthalten ist, ein Atom Eisen. Jede 100 tons der Schiffsladung enthielten soviel Kupfersulphat, als zur Auflösung von 1600 kg metallischen Eisens erforderlich ist. Die Erze enthielten vielleicht auch eine geringe Menge freier Schwefelsäure, wodurch die Corrosion noch beschleunigt wurde.

### Landwirthschaftliche Maschinen für die Tropen.*

Es bedarf gewifs keiner Erklärung, warum man in England seit vielen Jahren der Fabrication von Geräthen für die tropische Agricultur eine besondere Aufmerksamkeit schenkte, und thatsächlich haben die Engländer in diesem Fache den Markt vollständig beherrscht, bis sie in den Nordamerikanern ebenbürtige, ja überlegene Rivalen fanden. Die letzteren treiben im Süden ihres Landes halbtropischen, auf einem eng begrenzten Gebiete sogar tropischen Ackerbau, es lag daher nahe, dafs sie sich mit der Erfindung und Herstellung geeigneter Geräthe befafsten. Und sie thaten es mit der ihnen eigenen Energie: aus kleinen Anfängen heraus entwickelten sie eine bedeutende Erzeugung von Hülfsmitteln für die tropische Agricultur. Den deutschen Fabricanten dagegen hat es bisher ziemlich fern gelegen, sich mit der Herstellung von Maschinen und Geräthen für die tropischen Specialculturen zu befassen, und wir sind daher auch jetzt noch genöthigt, viele dieser Hülfsmittel, so z. B. die meisten Maschinen für die Erntebereitung von Kaffee, Thee und Baumwolle aus dem Auslande zu beziehen. Aber auch auf diesen Gebieten fängt die deutsche Industrie an, sich zu regen. Im übrigen steht aber die Herstellung von landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthen und von sonstigen technischen Hülfsmitteln aller Art in Deutschland jetzt so auf der Höhe, und die deutschen Fabricanten haben es so gut verstanden, den besonderen Erfordernissen des subtropischen und tropischen Landbaues Rechnung zu tragen, dafs die deutschen Erzeugnisse überall in den Colonien eingeführt und sehr beliebt sind, und dafs sie vielfach im Auslande die englischen und amerikanischen Fabricate verdrängen. In Bezug auf viele derartige Maschinen und Geräthe ist die deutsche Industrie der ausländischen entschieden überlegen, z. B., um nur wenige Gebiete zu nennen, in Bezug auf die Herstellung von Schneidewerkzeugen aller Art, von Pflügen, Säe- und Hackmaschinen, von Schrotmühlen, Pumpen und Wasserhebemaschinen und von Feldbahnen. Die deutschen Colonisten fahren hier sicher besser, wenn sie deutsche als wenn sie fremdländische Erzeugnisse kaufen.

Die Fabricanten in Deutschland werden gut thun, diesen Fabricationszweig weiterhin und womöglich mehr noch als bisher zu pflegen. Nach dieser Richtung hin läfst sich der „einheimische“ Markt im weiteren Sinne noch erheblich ausdehnen, und namentlich in der Gegenwart, angesichts des neuesten Vorgehens der englischen Handelspolitik, leuchtet es ein, dafs es in der Zukunft von grofsem Werthe sein kann, hier beizeiten deutschen Maschinen und Geräthen ein unbestrittenes Absatzgebiet gesichert zu haben.

* Nach Semler, Die tropische Agricultur. 4 Bände. 2. Auflage. Unter Mitwirkung von M. Busemann und Dr. O. Warburg bearbeitet und herausgegeben von Dr. Richard Hindorf. I. Band. Wismar 1897.

### Jubiläums-Ausstellung Wien 1898.

Die Jubiläums-Ausstellung Wien 1898 wird im nächsten Jahre in Wien, und zwar in der Rotunde und den anstofsenden Parktheilen des k. k. Praters veranstaltet, und wurde dieser Ausstellung die Auszeichnung zu theil, als Huldigung zum fünfzigjährigen Regierungs-Jubiläum des Kaisers Franz Joseph I. anerkannt zu werden. Abgesehen von der Rotunde, die eine Fläche von 45 000 qm bedeckt, wurde für Zwecke dieser Ausstellung ein Gebiet von über 200000 qm vom k. k. Obersthofmeisteramte überlassen, so dafs die gesammte Ausstellung eine Fläche von rund 250 000 qm bedecken wird.

Die Ausstellung wird in folgende Theile zerfallen: Gewerbe-Ausstellung, Land- und forstwirthschaftliche Ausstellung, Oesterreichische Wohlfahrts-Ausstellung, Jugendhalle, Bäckerei-Special-Ausstellung, Urania. Die Gewerbe-Ausstellung, deren Beschickung auf österreichische Erzeugnisse und auf solche Firmen, die in Niederösterreich vertreten sind, beschränkt wurde, soll eine „Elite-Ausstellung“ werden, zu welcher auf Grund des Ausspruches einer Vorjury nur jene Industrie- und Gewerbetreibenden zugelassen werden, die anerkannt vorzügliche Leistungen zur Vorführung bringen. Die Vorjury, die bereits ihres Amtes gewaltet hat, ging hierbei mit grofser Strenge vor, und wurden Firmen, die nicht unbedingt Vorzügliches leisten, nur unter dem Vorbehalte zugelassen, dafs ihre Ausstellungsobjecte seinerzeit besichtigt und speciell genehmigt werden. Die Gewerbe-Ausstellung stellt sich die Aufgabe, den gegenwärtigen Stand der Leistungen von Industrie, Gewerbe und Kunstgewerbe in thunlichster Gegenüberstellung mit den Leistungen vor fünfzig Jahren darzustellen, und wird insbesondere auf die Vorführung moderner Arbeitsprocesse der gröfste Werth gelegt. Eine sehr grofse Zahl solcher moderner Arbeitsprocesse wird im Betriebe vorgeführt werden, wodurch die Ausstellungsleitung ebenso dem Interesse des Publikums entgegenkommen, wie auch

belehrend und beispielgebend wirken will. Die Gewerbe-Ausstellung wird nicht nur die Rotunde und ihre Anbaue füllen, die Anmeldungen zu derselben sind so zahlreich, dafs auch namhafte Zubauten aufgeführt werden müssen, um die angemeldeten Ausstellungsgegenstände unterzubringen.

### Victor Meyer †.

Am 8. August verschied der um die Entwicklung der chemischen Wissenschaften hochverdiente und durch seine vielen bahnbrechenden Arbeiten rühmlichst bekannte Heidelberger Professor Geheimrath Dr. Victor Meyer.

Geboren am 8. September 1848 zu Berlin, besuchte Meyer nach Absolvirung des Werderschen Gymnasiums die Universitäten Berlin und Heidelberg, woselbst er unter Bunsen, dessen Assistent er später wurde, Chemie studirte. Er setzte alsdann seine Studien in Berlin unter A. v. Baeyer fort, von wo er 1871 als I. Assistent Fehlings an das Stuttgarter Polytechnikum berufen wurde; allein schon im folgenden Jahre erhielt er einen Ruf nach Zürich als Nachfolger Wislicenus. Von hier aus ging Meyer 1885 als Ordinarius nach Göttingen und 4 Jahre später nach Heidelberg als Nachfolger seines einstigen Lehrers Bunsen. Von seinen vielen hochbedeutenden Arbeiten sind seine Untersuchungen über die Bestimmung der Dampfdichte wohl die bekanntesten. Von neueren Werken ist namentlich das mit Jacobson herausgegebene Lehrbuch der organischen Chemie zu nennen.

Unvergleichlich war Victor Meyer als Lehrer, denn er verstand es in hohem Mafse und wie kaum ein Anderer, die Hörer durch seine fesselnde Vortragsweise und die stets auf das sorgfältigste vorbereiteten Experimente für ihr Fach zu begeistern.

# Bücherschau.

*Die mechanische Aufbereitung von Erzen und mineralischer Kohle in ihrer Anwendung auf typische Vorkommen.* Dargestellt von Oscar Bilharz, Oberbergrath a. D. I. Band. Die Aufbereitung der Erze. Mit einem Atlas von 45 lith. Tafeln. Leipzig bei Arthur Felix. Preis 34 ℳ.

Der auf dem Aufbereitungsgebiet als praktischer Fachmann wohlbekannte Verfasser liefert mit dem vorliegenden Werk einen hochbedeutsamen Beitrag für die Fachliteratur. Der erste Band ist zwar verhältnifsmäfsig nicht dickleibig, denn er umfafst nur 163 Seiten in gr. 8°, erhält aber durch die zahlreichen Abbildungen, welche die beigegebenen 45 Tafeln zeigen, erst den eigentlichen Werth für den ausübenden Techniker, dem bekanntlich die zeichnerische Darstellung die beredteste und leichtverständlichste Sprache ist. In knapp gehaltener Darstellung bespricht Verfasser zuerst die Aufbereitung der Erze im allgemeinen, d. m die verschiedenen Verfahrungsweisen auf Grund typischer Erzvorkommnisse. Die Aufbereitungsart mufs sich naturgemäfs in erster Linie nach der Beschaffenheit der aufzubereitenden Massen richten, und ist es daher naheliegend, dafs der Verfasser den dann folgenden zwei Hauptcapiteln 1. die Aufbereitung loser Massen, 2. die Aufbereitung festverwachsener Massen zu Grunde legt. Das erstere Capitel zerfällt in die Behandlung sandig-loser bezw. thonig-zäher Massen, das zweite in die Aufbereitung grobverwachsener bezw. feinverwachsener Erze, in allen Fällen getrennt nach nassem, trocknem und gemischtem Verfahren. Nachdem Verfasser dann noch die einschlägigen Hülfsapparate und Hülfsvorrichtungen beschrieben hat, bringt er zweckmäfsigerweise eine Reihe typischer Ausführungen von Anlagen.

In der Behandlung der Eisenerze spielte die Aufbereitung bisher eine verhältnifsmäfsig geringe Rolle; es scheint aber in diesen Verhältnissen neuerdings auch Wandel eintreten zu wollen, da man mancherorts, wo arme Erze vorkommen, bestrebt ist, dieselben anzureichern, um an Fortschaffungskosten zu sparen.

Ueberall, wo man in dieser Richtung arbeitet, wird man daher das Buch, das einen klassischen Beleg für die in unserem Vaterlande heimische und grofsgezogene Aufbereitungskunst vorstellt, als willkommnes Mittel zum Studium der Frage begrüfsen, obgleich Verfasser die Aufbereitung der Eisenerze an sich unberücksichtigt läfst. *Schr.*

*Calciumcarbid und Acetylen* in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft. Von Dr. Jovan P. Panaotovic. Mit 4 Abbild. Leipzig bei J. A. Barth. Preis 3,60 ℳ.

Verfasser hat sich die Aufgabe gestellt, die einschlägige Literatur zu sammeln und zu sichten. Trotzdem er sichtlich bestrebt ist, sich überall kurz zu fassen, umfafst das Buch 124 Seiten in 8°. Das Calciumcarbid interessirt die Eisenindustrie aus zwei Gesichtspunkten, einmal als Desoxydationsmittel bei den eisenhüttenmännischen Processen, namentlich denjenigen der Flufseisenerzeugung, und das andere Mal, weil manche reine Hochofenwerke glauben, ihre überschüssige Kraft zu seiner Herstellung verwerthen zu können. Es ist uns wünschenswerth erschienen, dafs Verfasser auf die thatsächlich mit Calciumcarbid bei der Flufseisendarstellung gemachten interessanten Versuche,* wenn dieselben bisher auch nur ein negatives Ergebnifs geliefert haben, näher eingegangen wäre, im übrigen aber scheint das mit grofsem Fleifs bearbeitete Buch, das zum Schlufs auch eine Liste der einschlägigen in- und ausländischen Patente enthält, recht vollständig zu sein. *Schr.*

*Elektrische Kraftübertragung und Kraftvertheilung.* Nach Ausführungen durch die „Allgemeine Elektricitätsgesellschaft“ in Berlin. II. Auflage. Bei Jul. Springer in Berlin.

Bereits bei der I. Auflage dieses Werks, welche vor etwas mehr als 2 Jahren erschienen ist, verlieh in dieser Zeitschrift der Referent seiner Ueberzeugung dahin Ausdruck, dafs das Buch seinem Hauptzweck, den auf dem Gebiet des allgemeinen Maschinenbaues sich bewegenden Techniker in der Anwendung der Maschinen und Apparate der A. E.-G. sicher zu unterweisen, in vorzüglicher Weise gerecht werde. Wir freuen uns daher, auf die zweite Auflage, welche durch weitere Erfahrungen und Neuconstructionen auf den Umfang von 320 Seiten mit mehr als 150 Bildern erweitert ist, die interessirten Kreise aufmerksam zu machen, indem wir betonen, dafs zum Verständnifs des Inhalts die Kenntnifs nur der Elemente der elektrotechnischen Wissenschaft erforderlich sind. *S.*

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1895, S. 574.

*Ueber das Trocknen von Thon in gröfseren Massen in einem neuen Trockenofen.* Von F. Toldt. Sonderabdruck aus der „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen". Leoben bei L. Nössler.

Verfasser weist auf die Wichtigkeit, welche der richtigen Trocknungsart von Thon, der zu metallurgischen Zwecken, z. B. zur Herstellung von Schmelztiegeln, von seinem Wassergehalt zu befreien ist, beizumessen ist und macht schliefslich beachtenswerthe Vorschläge für einen neuen Trockenofen, bei welchem der Trocknungsraum niedrig gehalten, der Boden des letzteren erwärmt ist, die Trocknungsluft hoch temperirt, und die Thonmasse in einer gegen den Luftstrom gerichteten Bewegung sich befindet und während derselben gewendet wird. Angesichts des fleifsigen Studiums, das Verfasser dem Gegenstand gewidmet hat, machen wir die Interessenten gern auf die Arbeit aufmerksam, überzeugt, dafs sie daraus Nutzen schöpfen werden. *S.*

# Industrielle Rundschau.

## Rheinisch-westfälisches Kohlensyndicat.

In der am 21. August in Essen abgehaltenen Zechenbesitzer-Versammlung gelangte, nach der „Rh.-W. Z.", zunächst seitens des Vorstandes der Bericht für den Monat Juli cr. zur Verlesung; es betrug darnach die rechnungsmäfsige Betheiligungsziffer nach Abzug von 95 857 t freiwilliger Einschränkung 4 041 449 t, die Förderung 3 744 042 t, mithin die Einschränkung 297 407 t = 7,36 % gegen 8,09 % im Monat Juni cr. und 10,91 % im Juli 1896. Von der genannten Einschränkung sind 114 183 t durch Schuld der Zechen nicht geliefert, werden also, wenn nicht bis Jahresschlufs nachgeholt, noch von der Betheiligung abgesetzt. Die arbeitstägliche Betheiligung der Syndicatszechen erfuhr im Monat Juli eine Steigerung um 944 t (gegen Juli 1896 um 8539 t), die arbeitstägliche Förderung eine solche von 2012 t (gegen Juli 1896 um 12 928 t). Von dem Gesammtversand mit 2 828 974 t gingen 96,29 % für Rechnung des Syndicats. Der durchschnittliche tägliche Versand betrug:

| | Juli 1897 | Juni 1897 | Juli 1896 |
|---|---|---|---|
| Kohlen . | 10 478 D.-W. | + 317 D.-W. | + 943 D.-W. |
| Koks . . | 1 869 „ | — 129 „ | + 98 „ |
| Briketts . | 307 „ | + 12 „ | + 45 „ |
| | 12 654 D.-W. = | + 1,61 % | + 9,47 % |

Nach eingehender Debatte beschlofs alsdann die Versammlung, den Vorstand zur Betheiligung an der geplanten westfälischen Transportgesellschaft in Dortmund (Dortmund-Ems-Kanal) bis zum Betrage von 1½ Millionen Mark zu ermächtigen. — Ueber die Absatzverhältnisse berichtete der Vorstand, dafs solche den ganzen Sommer über aufserordentlich günstige gewesen sind; es haben zwar zeitweise einige Sorten geringe Abschwächung erfahren, ernstliche Verlegenheiten sind indefs nirgendwo aufgetreten und man darf dem weiteren Gang der Entwicklung mit Vertrauen entgegensehen. — Einstimmig beschlofs zum Schlufs die Zechenbesitzer-Versammlung, dem Unterstützungsfonds für die Ueberschwemmten den Betrag von 30 000 ℳ zu überweisen.

In der anschliefsenden aufserordentlichen Generalversammlung des Kohlensyndicats ergaben sich Bedenken wegen der vorgeschlagenen Aenderungen des § 2 des Gesellschaftsvertrages und wurde die endgültige Beschlufsfassung über die Abänderung daher noch vertagt.

## Westfälisches Kokssyndicat.

Nach dem in der Versammlung in Bochum am 4. August vorgetragenen geschäftlichen Bericht betrug (der „K. Z." zufolge) der Gesammtversand im ersten Halbjahr 1897 2 897 689 t (im ersten Halbjahr 1896 2 674 599 t), demnach die Zunahme 7,7 %, während die Steigerung der Roheisenerzeugung in ziemlicher Uebereinstimmung mit dem Anwachsen der Kokserzeugung im ersten Halbjahr 8 % ausmacht. Von der Gesammterzeugung an Grofskoks entfielen auf Hochofenkoks im ersten Jahresviertel 1897 82,80 %, im zweiten Jahresviertel 1897 84,87 %, im Durchschnitt des ersten Halbjahrs 1897 83,83 % (gleichzeitig 1896 79,81 %). Diese Zahlen beweisen zur Genüge, dafs die Kokserzeugung den Bedürfnissen der Hochöfen ausreichend gefolgt ist. Brechkoks erfuhr eine Versandsteigerung von 19 923 t, Siebkoks dagegen einen Rückgang von 3432 t. Die Seeausfuhr konnte im ersten Halbjahr auf 49 010 t beschränkt bleiben, für das zweite Halbjahr liegen noch Abschlüsse von 55 660 t vor; die Jahresausfuhr wird daher nur rund ein Drittel der vorjährigen Mengen betragen. Die Lage des deutschen Koksmarktes kann als anhaltend gut bezeichnet werden; auch die Abnahme in gebrochenem und gesiebtem Koks bleibt für die jetzige Jahreszeit überaus lebhaft. Während in früheren Jahren das Aufstapeln von Vorräthen in diesen Sorten nicht zu umgehen war, sind in diesem Jahre Bestände nicht vorhanden. Im weiteren genehmigte die Versammlung die vom Vorstande schon früher für das zweite Jahresviertel auf 14 % bemessene Umlage und beschlofs, für das dritte Jahresviertel, in Berücksichtigung der am 1. Juli d. J. in Kraft getretenen Erhöhung des Verreehnungspreises für Hochofenkoks auf 12,50 ℳ, die Beiträge auf 15 % festzusetzen.

## Wilhelmshütte, Actiengesellschaft für Maschinenbau und Eisengiefserei zu Berlin.

Dem in der ordentlichen Generalversammlung vom 19. Juni 1897 erstatteten Geschäftsbericht für das Jahr 1896/97 entnehmen wir das Folgende:

„Die Werke waren mit Aufträgen ausreichend versehen, die Preise blieben jedoch gedrückt. Der Umsatz des letzten Geschäftsjahrs betrug 2 433 674,15 ℳ gegenüber 2 076 893,90 ℳ im Vorjahre. Der Reservefonds I beträgt 119 661,95 ℳ, mit der diesjährigen Ueberweisung 125 464,65 ℳ. Die Bilanz und das Gewinn- und Verlustconto ergeben einen Bruttogewinn von 482 517,85 ℳ gegenüber 401 129,55 ℳ im Vorjahre und nach Absetzung der Abschreibungen und Reservestellungen einen Nettogewinn von 116 054,05 ℳ gegenüber 69 803,10 ℳ im Vorjahre, der wie folgt vertheilt wurde: 1. Reservefonds I 5 % = 5802,70 ℳ, 2. Reservefonds II 10 % = 11 605,40 ℳ, nicht vertheilbarer Rest 1281,35 ℳ = 12 886,75 ℳ, 3. Tantième an Aufsichtsrath und Vorstand (§ 36, Abs. 2) 9864,60 ℳ, 4. Dividende 2½ % von 3 500 000 ℳ = 87 500 ℳ, zusammen 116 054,05 ℳ."

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute**, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der **Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller**, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

№ 18. 15. September 1897. 17. Jahrgang.

# Aufsenhandel der Vereinigten Staaten von Amerika

im Rechnungsjahre 1. Juli 1896 bis 30. Juni 1897 und früher.

Ein derartiges Hinaufschnellen der Ausfuhr bei gleichzeitigem starken Rückgang der Einfuhr, wie es im Aufsenhandel der Vereinigten Staaten von Amerika im letzten Rechnungsjahre bei Eisen und Eisenwaaren zu Tage tritt, gehört in der Geschichte des Welthandels zu den Seltenheiten. Der Gesammtwerth der ein- und ausgeführten Eisen und Eisenwaaren belief sich nämlich in den Fiscaljahren:

| | Einfuhr | Ausfuhr |
|---|---|---|
| 1896/97 auf | 16 108 000 $ | 62 740 000 $ |
| 1895/96 „ | 25 346 000 „ | 46 340 000 „ |
| 1894/95 „ | 23 038 000 „ | 37 414 000 „ |
| 1893/94 „ | 21 314 000 „ | 34 248 000 „ |
| 1892/93 „ | 34 938 000 „ | 34 763 000 „ |
| 1891/92 „ | 28 928 000 „ | 32 596 000 „ |
| 1890/91 „ | 53 544 000 „ | 32 128 000 „ |

Während also bis vor vier Jahren Ein- und Ausfuhr sich ungefähr das Gleichgewicht gehalten haben, ist im letzten Jahre die Ausfuhr ungefähr $3\frac{1}{2}$ mal so grofs gewesen als die Einfuhr. Das erfordert um so mehr Beachtung, als angesichts der bevorstehenden Einführung des neuen Schutzzolltarifs viele Artikel noch vor dem 1. Juli über die Zollgrenze gebracht sind, die unter anderen Umständen erst später geliefert wären; namentlich gilt das von den eingeführten Messerschmiedwaaren, welche bekanntlich der neue Tarif mit derartig hohen Zöllen belegt, dafs ihre Einfuhr in Zukunft sehr stark abnehmen wird. Die Einfuhr von Draht und Drahtfabricaten ist, wie nicht anders zu erwarten war, sehr beträchtlich zurückgegangen. Dasselbe gilt von Eisen- und Stahlplatten. Die grofse Bedeutung, welche bis vor wenigen Jahren der starke Bedarf an Weifsblech für die Einfuhr hatte, hat aufgehört; die Einfuhr von Weifsblech im letzten Jahre beträgt kaum noch 30 % der Einfuhr des Jahres 1892/93. Von den im letzten Jahre eingeführten 230 Millionen Pfund (à 454 g) kamen 229 Millionen Pfund, also fast das Ganze, aus Grofsbritannien. Ob die auffallend starke Zunahme in der Einfuhr von eisernen Bändern für die Baumwollballen der Wirklichkeit entspricht, mufs dahingestellt bleiben; wahrscheinlich steckt in den vorhergehenden Jahren ein Theil dieser Reifen unter der Gruppe der „Anderen Eisenwaaren". Hatte schon bisher die Einfuhr von Maschinen in den Vereinigten Staaten nur noch untergeordnete Bedeutung, so ist sie im letzten Jahre so weit zurückgegangen, dafs sie für die deutsche Ausfuhr ohne Interesse ist.

Weitere Einzelheiten über die Einfuhr sind aus der nachstehenden Tabelle zu entnehmen:

| Einfuhr | 1896/97 Menge | 1896/97 Werth 1000 Dollar | 1895/96 Werth 1000 Dollar | 1894/95 Werth 1000 Dollar |
|---|---|---|---|---|
| Eisenerz . . . . . tons | 542241 | 778 | 1221 | 380 |
| Roheisen . . . . . „ | 22159 | 521 | 2031 | 387 |
| Abfall-, Alteisen . . . „ | 3410 | 72 | 156 | 38 |
| Stabeisen, gewalzt oder gehämmert . . . 1000 lbs. | 30149 | 598 | 862 | 502 |
| Stahlblöcke, -Luppen, -Kolben . . . . . „ | 39561 | 1554 | 1945 | 1099 |
| Schieneneisen, Schienenstahl . . . . tons | 7777 | 208 | 22 | 11 |
| Eisen- oder Stahlplatten, -Bleche, Taggers-Eisen oder -Stahl . . 1000 lbs. | 9553 | 225 | 496 | 1115 |

| Einfuhr | 1896/97 Menge | 1896/97 Werth 1000 Dollar | 1895/96 Werth 1000 Dollar | 1894/95 Werth 1000 Dollar |
|---|---|---|---|---|
| Weifs- und Mattbleche, Taggers (ganz dünnes Weißblech) . . 1000 lbs. | 230074 | 5345 | 8951 | 12144 |
| Bandeisen, Reifen „ | 6 | 2 | 7 | — |
| Baumwollballenreifen „ | 16266 | 239 | 102 | — |
| Drahtstangen und Drahtstäbe . . „ | 33153 | 683 | 1087 | 934 |
| Draht und Fabricate daraus . . „ | 6328 | 389 | 617 | 679 |
| Ambosse . . . . „ | 733 | 45 | 63 | 75 |
| Ketten . . . . . „ | 698 | 53 | 105 | 69 |
| Feilen aller Art, Raspeln . | — | 47 | 64 | 66 |
| Messerschmiedwaaren . . | — | 2340 | 2155 | 1855 |
| Flintenläufe, geschmiedet, roh gebohrt . . . . . | — | 33 | 69 | 48 |
| Feuerwaffen . . . . . | — | 753 | 617 | 458 |
| Nähnadeln für Handarbeit | — | 310 | 312 | 291 |
| Maschinen . . . . . | — | 1290 | 2817 | 1630 |
| Landwirthschaftl. Geräth . | — | 11 | 6 | 1 |
| Andere Eisenwaaren . . . | — | 1389 | 2860 | 1637 |
| Zusammen Eisen und Eisenwaaren, aufser Erz . . | — | 16108 | 25346 | 23038 |

Wie schon oben gezeigt, ist die Ausfuhr im letzten Rechnungsjahre sehr stark gestiegen, nachdem schon das Jahr 1895/96 eine erhebliche Zunahme zu verzeichnen hatte. Dabei sind Fahrräder, welche im letzten Jahre im Werthe von 7 005 000 ℳ, im vorletzten dagegen nur im Werthe von 1 898 000 ℳ exportirt worden, in den oben mitgetheilten Zahlen nicht mit enthalten. An der Steigerung der Ausfuhr sind fast sämmtliche Waarengruppen der Eisenindustrie betheiligt, wie nachstehender Auszug aus einer vorläufigen Statistik des Treasury Department erkennen läfst:

| Ausfuhr | 1896/97 Menge | 1896/97 Werth 1000 Dollar | 1895/96 Werth 1000 Dollar | 1894/95 Werth 1000 Dollar |
|---|---|---|---|---|
| Landwirthschaftl. Geräth: | | | | |
| Mähmaschinen und Theile davon . . . . . | — | 3127 | 3212 | 3660 |
| Pflüge, Cultivatoren, Theile davon . . . . . | — | 591 | 747 | 514 |
| Alles Andere . . . . . | — | 1522 | 1218 | 1239 |
| Zusammen . | — | 5241 | 5177 | 5413 |
| Roheisen . . . . . tons | 168890 | 2332 | 472 | 277 |
| Band- u. Reifeneis. 1000 lbs. | 861 | 17 | 10 | 6 |
| Stangeneisen . . 1000 lbs. | 7764 | 127 | 175 | 143 |
| Wagenräder . . 1000 Stück | 18 | 112 | 104 | 140 |
| Gufswaaren, sonst nicht genannt . . . . . | — | 989 | 794 | 583 |
| Messerschmiedwaaren . . | — | 178 | 188 | 154 |
| Gewehre u. s. w. . . . . | — | 645 | 771 | 787 |
| Blöcke, Luppen u. Knüppel 1000 lbs. | 92497 | 1121 | 125 | 95 |
| Schlösser, Haken, Riegel u. anderes Baueisen . . | — | 4153 | 3312 | 2484 |
| Sägen und Werkzeug. . . | — | 2475 | 2197 | 1985 |
| Maschinen: | | | | |
| Nähmaschinen und Theile davon . . . . . | — | 3340 | 3139 | 2260 |
| Druckpressen und Theile davon. . . . . | — | 650 | 348 | 160 |

| Ausfuhr | 1896/97 Menge | 1896/97 Werth 1000 Dollar | 1895/96 Werth 1000 Dollar | 1894/95 Werth 1000 Dollar |
|---|---|---|---|---|
| Locomotiven . . . Stück | 338 | 3226 | 2512 | 2380 |
| Feststehende Dampfmaschinen . . . . „ | 423 | 323 | 217 | 220 |
| Dampfkessel u. Maschinentheile . . . . . | — | 671 | 534 | 376 |
| Schreibmaschinen u. Theile davon . . . . . | — | 1453 | —* | — |
| Nicht besonders genannte Maschinen . . . . . | — | 19772 | 14853 | 11502 |
| Maschinen im ganzen . | — | 29444 | 21614 | 16898 |
| Drahtstifte . 1000 Pounds | 9942 | 358 | 321 | 210 |
| Schmiedenägel, Hufnägel, Tapeziernägel u. s. w. 1000 Pounds | 25477 | 519 | 429 | 284 |
| Eisenbleche . 1000 „ | 4269 | 92 | 34 | 53 |
| Stahlbleche . 1000 „ | 5594 | 119 | 53 | 66 |
| Eisenbahnschienen a. Eisen tons | 4181 | 79 | 116 | 43 |
| Stahlschienen . . . . „ | 107890 | 2482 | 541 | 267 |
| Waagen . . . . . | — | 382 | 417 | 293 |
| Oefen und Roste . . . . | — | 326 | 321 | 248 |
| Draht . . . . 1000 lbs. | 107729 | 2243 | 1507 | 1277 |
| Alle anderen Eisen- und Stahlwaaren . . . . . | — | 9112 | 7649 | 5707 |
| Zusammen, einschl. landwirthschaftl. Geräth . . | — | 62740 | 46340 | 37444 |
| Wagen und Theile davon . | — | 1956 | 1885 | 1514 |
| Eisenbahn-, Personen- und Güterwagen . . . . . | — | 991 | 1003 | 868 |
| Wissenschaftl. Instrumente, einschliefsl. Telegraphen, Telephon und dergl. . . | — | 3054 | 2522 | 1913 |
| Anthracitkohle . 1000 tons | 1274 | 5678 | 5717 | 5918 |
| Bitumin. Kohle . 1000 „ | 2384 | 5330 | 4929 | 5180 |
| Koks . . . . . 1000 „ | 156 | 547 | 500 | 347 |
| Eisenerz . . . . . | 9770 | 34 | 6 | 6 |
| Fahrräder . . . . . | — | 7005 | 1898 | —† |

Zu diesen Zahlen ist in Bezug auf die Bestimmungsländer Folgendes zu bemerken:

Von den landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthen geht fast $^1/_5$ nach Osteuropa, besonders nach Rufsland, eine Steigerung der Ausfuhr nach diesen Gebieten hat indefs nicht stattgefunden, im Widerspruch mit den häufigen Mittheilungen über die steigende Nachfrage nach amerikanischem Geräth besonders in Südrufsland und den Balkanstaaten. Dagegen ist die Ausfuhr nach Deutschland von 582 000 ℳ auf 711 000 ℳ, nach England von 589 000 ℳ auf 642 000 ℳ und nach Frankreich von 467 000 ℳ auf 624 000 ℳ gestiegen, so dafs allein nach diesen drei Ländern ein Mehrabsatz von rund 340 000 ℳ erzielt wurde. Eine starke Zunahme der Ausfuhr findet sich aufserdem noch bei Australien, von 286 000 ℳ auf 491 000 ℳ. Dafür weisen, wie schon seit einigen Jahren, die südamerikanischen Staaten starke Rückgänge auf: Argentinien allein von 854 000 ℳ auf 415 000 ℳ und das übrige Südamerika von 311 000 ℳ auf 166 000 ℳ.

* Erst seit Juli 1896 statistisch nachgewiesen.
† Erst seit Juli 1895 nachgewiesen.

Die Steigerung in der Ausfuhr von Baueisen, wie Schlössern, Haken, Riegeln und dergl., sowie von Sägen und Werkzeug um 1 118 000 ℔ ist fast ausschliefslich der vermehrten Nachfrage in Europa zu danken. So gingen nach England für 1 670 000 ℔ gegen 992 000 ℔ im Jahre vorher, nach Deutschland für 568 000 ℔ gegen 449 000 ℔, nach Frankreich für 186 000 ℔ gegen 123 000 ℔, und nach dem übrigen Europa für 440 000 ℔ gegen 285 000 ℔. Von aufsereuropäischen Ländern haben erheblich mehr aufgenommen: Mexiko für 622 000 ℔ gegen 547 000 ℔, und Australien für 970 000 ℔ gegen 823 000 ℔. Im übrigen finden sich meist Rückgänge oder nur unerhebliche Zunahmen; insbesondere bleibt auch hier Südamerika hinter dem Vorjahre zurück, abgesehen von Argentinien, welches mit 228 000 ℔ gegen 192 000 ℔ ein Mehr aufweist.

Dieselbe Entwicklung zeigt sich bei der Ausfuhr von Maschinen, welche, ohne Näh- und Agriculturmaschinen, eine Vermehrung von 18 000 000 ℔ auf 26 000 000 ℔, also um nicht weniger als 45 %, aufweist. Auch hier zeigt Argentinien eine Besserung von 262 000 ℔ auf 512 000 ℔, Brasilien dagegen eine Abnahme von 1 201 000 ℔ auf 770 000 ℔ und das übrige Südamerika von 999 000 ℔ auf 670 000 ℔. Die verhältnifsmäfsig stärkste Steigerung hat die Ausfuhr nach Japan und den Südseeinseln erfahren, von 1 067 000 ℔ auf 2 390 000 ℔, ebenfalls um mehr als 100 % ist nach Deutschland die Ausfuhr in diesen Maschinen gewachsen, von 1 077 000 ℔ auf 2 158 000 ℔! Auch bei den übrigen europäischen Ländern zeigt sich ein erstaunliches Anwachsen des Absatzes amerikanischer Maschinen; England bezog 1896/97 für 6 174 000 ℔ gegen 3 624 000 ℔ im Jahre zuvor, Frankreich für 844 000 ℔ gegen 471 000 ℔ und das übrige Europa für 3 871 000 ℔ gegen 2 190 000 ℔, so dafs ganz Europa im letzten Rechnungsjahre für 13 047 000 ℔, im vorhergehenden Jahre dagegen nur für 7 363 000 ℔ derartige Maschinen aus den Vereinigten Staaten empfangen hat. Bei Australien findet sich auch hier wieder vermehrter Bedarf, es empfing für 946 000 ℔ gegen 565 000 ℔. Schliefslich sind noch zu nennen Canada mit 1 709 000 ℔ im Berichtsjahre gegen 1 464 000 ℔ im Jahre 1895/96, Mexico mit 2 874 000 ℔ gegen 2 455 000 ℔, Centralamerika mit 747 000 ℔ gegen 554 000 ℔, Afrika mit 1 578 000 ℔ gegen 1 308 000 ℔.

Die Ausfuhr von Nähmaschinen ist nach Mittel- und Westeuropa, Australien und Japan gröfser geworden. So empfing England für 1 074 000 ℔, Deutschland für 761 000 ℔ und Frankreich für 124 000 ℔, gegen 939 000 ℔, 677 000 ℔ und 103 000 ℔. Südamerika weist auch hier wieder durchweg ein Minus auf.

Alle Achtung verdient die Ausdehnung, welche die Ausfuhr amerikanischer Fahrräder gewonnen hat, vorausgesetzt, dafs die Zahlen 7 005 000 ℔ im Jahre 1897 gegen 1 898 000 ℔ im Jahre 1895/96 auf Richtigkeit beruhen. Nach Deutschland sollen darnach im letzten Fiscaljahre für 1 026 000 ℔ Fahrräder gegangen sein; und zwar werden für die 6 Monate Januar bis Juni 1897 rund 800 000 ℔ oder 3 200 000 ℳ angegeben. Für dieselbe Zeit verzeichnet aber die deutsche Handelsstatistik, welche seit Anfang dieses Jahres die Fahrräder ebenfalls besonders aufführt, nur für etwa 2 000 000 ℳ Fahrräder und Fahrradtheile als aus den Vereinigten Staaten von Amerika eingeführt. Der Unterschied zwischen den beiden Statistiken ist demnach auffallend grofs, über eine Million Mark, und man wird etwas mifstrauisch gegen die amerikanischen Zahlen. In dem Rechnungsjahre 1895/96 sind nur für 146 000 ℔ Fahrräder aus den Vereinigten Staaten nach Deutschland exportirt worden. Nach England gelangten für 2 376 000 ℔ gegen 613 000 ℔ im Vorjahre, nach Frankreich für 263 000 ℔ gegen 108 000 ℔ und nach dem übrigen Europa für 1 199 000 ℔ gegen 215 000 ℔, so dafs im ganzen Europa für 4 864 000 ℔ Fahrräder und Theile davon bezogen hat, mehr als $4^1/_2$ mal so viel als im Jahre 1895/96, wo nur für 1 082 000 ℔ nach Europa verschifft wurden. Nächst den europäischen Ländern ist der Hauptabnehmer Canada mit 730 000 ℔ im letzten Jahre gegen 497 000 ℔ im Jahre 1895/96. Um das Achtfache ist die Fahrradausfuhr nach Australien gestiegen, nämlich von 85 000 ℔ auf 693 000 ℔.

Man kann es den Amerikanern nicht verdenken, wenn sie mit grofser Genugthuung auf solche Zunahmen ihres Exports hinweisen, zumal auch in anderen Waarenklassen die Ausfuhr, wenn auch nicht in gleichem Mafse, so doch auch sehr beträchtlich gewachsen ist. Ist doch die Gesammtausfuhr einheimischer Erzeugnisse von 863 000 000 ℔ im Jahre 1895/96 gestiegen auf 1 032 000 000 ℔. Wie stark die Ausfuhr nach Deutschland zugenommen hat, ist noch nicht bekannt; es genügt aber zu sehen, dafs allein in den vorstehend aufgeführten Posten: Landwirthschaftlichen Maschinen und Geräthschaften, Baueisen, nicht besonders genannten Maschinen, Nähmaschinen und Fahrrädern die Ausfuhr nach Deutschland im letzten Rechnungsjahre einen Werth erreichte von 5 224 000 ℔ gegen nur 2 931 000 ℔ im vorhergegangenen Jahre, also eine Zunahme um nahezu 80 % aufweist. Je gröfser aber der Umsatz ist, welchen die Vereinigten Staaten in anderen Ländern, und zwar hauptsächlich in Europa erzielen, desto weniger sind sie berechtigt, durch übertriebene Schutzzölle und unschöne Zollplackereien dem fremden Wettbewerb die Landesgrenze nahezu zu versperren. Um so gröfser ist aber auch zugleich die Nothwendigkeit und Gelegenheit für die durch das dreiste Gebahren der Nordamerikaner geschädigten Staaten, durch Gegenmafsregeln ihre Rechte zu wahren. *M. B.*

# Neuere deutsche Brückenbauten.

Vom Reg.-Baumeister **Foerster**, Docent an der Königl. Sächsischen Techn. Hochschule zu Dresden.

In ganz aufserordentlicher Weise hat sich im Laufe des letzten Jahrzehntes der deutsche Brückenbau gehoben. Die Gründe für diesen Aufschwung sind einerseits in der, Männern wie Culmann, Schwedler, Mohr und Winkler zu verdankenden hohen Vervollkommnung der statischen Wissenschaften, andererseits in der Entwicklung unserer deutschen Eisenindustrie und hier besonders in der Herstellung eines einwandfreien Flufseisens zu suchen, welches durch gröfsere Materialbeanspruchung die Errichtung kühnerer Brückenbauten als bisher ermöglicht hat. Zudem darf nicht vergessen werden, dafs die mannigfachen Wettbewerbe, welche in den letzten Jahren für die Erbauung weitgespannter Strombrücken ausgeschrieben worden sind,* nicht zu unterschätzende Fortschritte in Technik und Industrie durch Anspannung des ganzen Könnens des deutschen Brückenbaus gezeitigt haben.

Der überwiegende Theil unserer neueren, soeben vollendeten, im Bau befindlichen oder noch im Entwurfe vorliegenden Brückenbauten sind Bogenbrücken. Es zeigt sich in ihnen deutlich das Bestreben des deutschen Ingenieurs, nicht nur reine Nützlichkeitsbauten aufzuführen, sondern dem Aeufseren des Bauwerks durch schöne Linienführung auch die gebührende Rechnung zu tragen und Zeugnifs vor aller Welt abzulegen, auf welch hoher Stufe der Vollkommenheit heute die deutsche Ingenieurkunst steht, und wie sie sich bestrebt, in harmonischer Zusammenarbeit mit der Architektur, Gebilde zu schaffen, die das Wort des Erbauers unseres Reichshauses wahr machen, dafs zu drei Schwesterkünsten, Malerei, Bildhauerkunst und Architektur, neuerdings auch die Ingenieurkunst getreten ist. —

Abbild. 1. Müngstener Brücke während des Baues.
Aufgenommen am 16. Februar 1897.

Als Vorläufer dieser neueren Entwicklung müssen die weltbekannten Ueberbrückungen des Nord-Ostsee-Kanals bei Levensau* und Grünenthal** genannt werden. Während die bisher

* Die Neckarbrücke in Mannheim (1887), die Donaubrücken bei Budapest (1894), die Rheinbrücken bei Boun und Worms (1895 bis 1896), die Brücke über die Süder-Elbe bei Harburg (1897).

* „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 21, S. 941.

** „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 2, S. 78.

in Deutschland gebauten gröfsten Bogenbrücken — die Ueberführungen des Rheins zwischen Mainz und Castel und bei Coblenz — Spannweiten von wenig mehr als 100 m aufweisen, finden wir am Kaiser Wilhelm-Kanal bereits Weiten von

Marvejols-Neussarges und an die zur selbigen Zeit über den Douro bei Porto erbaute Strafsenbrücke Luiz I* (siehe Abbild. 5 und 6). Von diesen übertrifft der Garabitviaduct bei einer Gesammthöhe über der Thalsohle von 122,0 m die

Abbild. 2. Strafsenbrücke über den Rhein bei Bonn.

163,4 m (Levensau) bzw. 156,5 m (Grünenthal) durch einen einzigen Bogen überspannt. Diesen Ausführungen folgte die erst vor wenigen Wochen feierlich dem Verkehr übergebene Thalbrücke zu Müngsten,* welche, einem lang gefühlten Bedürfnisse entsprechend, eine kurze Verbindung der

Müngstener Brücke nicht unbeträchtlich an Höhe, während die Douroüberführung Luiz I — bisher die weitgespannteste Bogenbrücke der Welt — eine gegen die Müngstener Ausführung um nur 2,0 m gröfsere Stützweite der Hauptöffnung aufweist.**

Abbild. 3. Strafsenbrücke über den Rhein bei Düsseldorf. Linker Bogen im Bau.
Aufgenommen am 24. Juli 1897.

beiden Schwesterstädte Remscheid und Solingen vermittelnd, in einer Höhe von rund 107 m über dem Wasserspiegel der Wupper deren Thal überschreitet (siehe Abbild. 1). Die Stützweite des mittleren, über den Flufs gespannten Bogens beträgt 170 m. Das in seiner Ausdehnung etwa 465 m lange Bauwerk erinnert in seinen gewaltigen Abmessungen an die in den Jahren 1880 bis 1884 von Eiffel ausgeführte Ueberbrückung des Garabit-Thales bei Saint Flour in der Linie

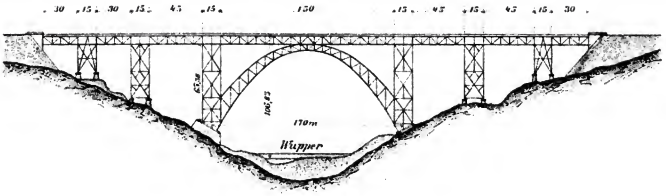
Der Entwurf zur Müngstener Thalüberbrückung rührt von der Maschinenbau-Actien-Gesellschaft Nürnberg her. Der

* Vergl. auch „Stahl und Eisen" 1893, Nr. 22, S. 997, sowie „Centralblatt der Bauverwaltung" 1895, S. 101, und 1897, S. 149.

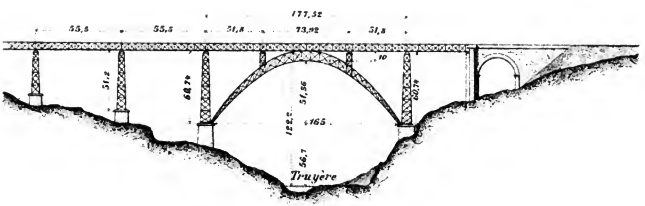
* Vergl. Mehrtens: Weitgespannte Strom- und Thalbrücken der Neuzeit. „Centralblatt der Bauverwaltung" 1890, S. 367 und 369.

** In den Tageszeitungen ist die Müngstener Brücke vielfach als gröfste ihrer Art bezeichnet, was nach den obenstehenden Mittheilungen unrichtig. Der Garabitviaduct ist ihr an Höhe, die Douro-Strafsenbrücke Luiz I bei Porto an Weite überlegen (letztere ist in der Tagespresse vielfach mit der nur 150 m Stützweite aufweisenden Eisenbahnbrücke über den Douro bei Porto verwechselt). Vergl. auch Anm. * auf Seite 758.

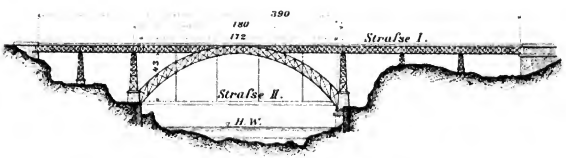
## Die drei gröfsten Thalbrücken Europas.




Abbild. 4. Müngstener Thalbrücke.

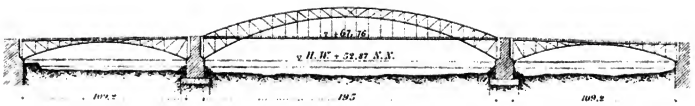



Abbild. 5. Garabit-Thalbrücke.
Gesammtlänge des eisernen Ueberbaues 444,83 m.



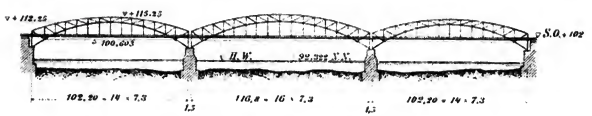

Abbild. 6. Strafsenbrücke Luiz I über den Douro zu Oporto.

# Die Systeme der vier neuen Rheinbrücken.

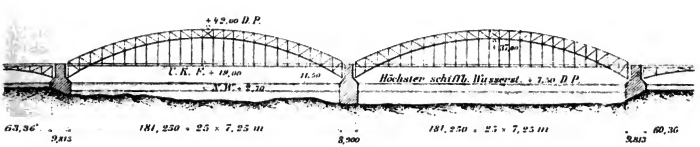



Abbild. 7. Bonner Strafsenbrücke.

Abbild. 8. Wormser Strafsenbrücke.

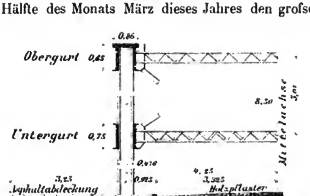



Abbild. 9. Wormser Eisenbahnbrücke.




Abbild. 10. Düsseldorfer Strafsenbrücke.

Bau wurde mit Einrichtung des Bauplatzes und der Maschinenanlagen, der Herstellung der Fördergeleise und der Verbindungsbrücke über die Wupper im Juli 1893 eingeleitet. Im Jahre 1894 wurde das Mauerwerk für die Fundirung der gewaltigen Eisenpfeiler aufgeführt und alsdann diese am 1. April 1895 in Angriff genommen. Am 15. Juli 1896 war die Ausführung der Pfeiler und Gerüstbrücken soweit fertiggestellt, dafs man die Aufstellung der grofsen Bogenhälften in Angriff nehmen konnte, welche ohne feste Gerüste erfolgte, indem (siehe Abbild. 1) das Eisenwerk von beiden Seiten aus frei schwebend vorgebaut wurde. Obwohl hierdurch der Schwerpunkt der Arbeit und der gefährlichste Theil des ganzen Baues in die Wintermonate verlegt worden war, so war es doch möglich, bereits in der zweiten Hälfte des Monats März dieses Jahres den grofsen

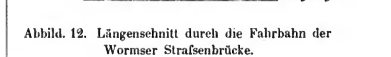



Abbild. 11. Querschnitt durch die Mitte des grofsen Bogens der Bonner Brücke.

Bogen der Müngstener Brücke zu schliefsen. Es mufs als ein glücklicher Zufall bezeichnet werden, dafs gerade am Tage der Hundertjahr-Feier der Schlufsniet des Bogens geschlagen und das Richtfest des Riesenwerks begangen werden konnte. Am 14. Juli fand in Gegenwart des Kaiserlichen Vertreters, des Prinzen Friedrich Leopold, sowie der Staatsminister Dr. von Miquel und Thielen die feierliche Verkehrseröffnung der Brücke statt. Nach einer Begrüfsungsansprache des Oberbürgermeisters von Bohlen aus Remscheid, welche in ein Hoch auf den Kaiser als Förderer und Schirmherr des Rieseuwerks ausklang, ergriff der Minister Thielen das Wort zur Weiherede:

„In Gegenwart Sr. Königl. Hoheit, des Prinzen Friedrich Leopold, des erlauchten Vertreters unseres allergnädigsten Kaisers und Königs von Preufsen, sind wir hier in feierlicher Stunde versammelt, um ein Bauwerk seiner Bestimmung entgegenzuführen, das als hochragendes Monument deutscher Ingenieurkunst und deutschen Arbeitsfleifses einzig in seiner Art dasteht. Mit gerechtem Stolze können wir alle auf dieses Werk sehen und besonders diejenigen Männer, die dieses Riesenwerk geschaffen, die den Plan dieses Verkehrsweges ersonnen und ihm die vollendete, kühne Gestalt gegeben haben und die in der Werkstätte und auf der Baustelle an seiner Ausführung betheiligt gewesen sind. Die höchste Anerkennung mögen Sie und das bergische Land und besonders die beiden Städte darin finden, dafs Se. Majestät der Kaiser allergnädigst geruht haben, dem Bauwerk, dessen Bogen am 22. März dieses Jahres geschlossen worden ist, an dem Tage, an dem ganz Deutschland das weihevolle Andenken an seinen grofsen Kaiser feierte, den Namen Kaiser Wilhelm-Brücke zu geben. Weithin leuchtet dieser Name vom Scheitel der Brücke über Berg und Thal. So Gott will, wird das Bauwerk zum Segen gereichen dem Lande ringsum unter mächtigem Schutz und Schirm des weisen und gerechten Regiments des Hohenzollernhauses. Gottesfurcht, Königstreue und Vaterlandsliebe, unermüdliche Arbeitskraft und Schaffensfreudigkeit sind die Zierden der Städte und der Höhen des bergischen Landes immer gewesen, möge es für alle Zukunft so sein, dann wird bei diesem neuen Verkehrswege Gottes Segen nicht ausbleiben. In diesem Sinne gestatten mir Eure Königl. Hoheit und alle Festgenossen, an Sie die Bitte zu richten, sich zu dem Rufe zu vereinigen: Das bergische Land, dieses Juwel in der Krone Preufsens, lebe hoch!“

Nachdem hierauf seitens des Prinzen Friedrich Leopold die feierliche Eröffnung vollzogen worden war, erreichte der auf der Brücke veranstaltete Festact sein Ende. Ihm schlossen sich im Laufe des Tages noch gröfsere von den Schwesterstädten Remscheid und Solingen gegebene Feierlichkeiten an. —




Abbild. 12. Längensehnitt durch die Fahrbahn der Wormser Strafsenbrücke.

Was die Construction der 465 m langen Eisenbrücke selbst anbelangt, so sei noch mitgetheilt, dafs dieselbe, zweigeleisig ausgebaut, bei einem Geleisabstande von 3,50 m eine lichte Breite von 8,50 m zwischen den Geländern aufweist.

Der Hauptbogen über dem Wupperthale hat eine überhöhte parabolische Form erhalten. Es mufste dies, obwohl ein Kreisbogen bei weitem schöner gewirkt hätte, geschehen, um behufs Verminderung des Eigengewichtes die Stützweite möglichst einzuschränken. Der Bogen setzt sich nicht, wie bei ähnlichen Ausführungen, mit Gelenken, sondern mit Flächenlagern auf sein Fundament auf. Diese Anordnung erscheint deshalb bei der gewählten Montirungsart besonders zweckmäfsig, weil hier die gröfsten Gewichte des Bogens in Kämpfernähe liegen und nach dem Scheitel zu geringer werden, bei der Aufstellung des Bogens also auch geringere Verankerungen in grofser Höhe nothwendig wurden. Bei einem Sichelbogen (vergl. Abbild. 5) ist hingegen das Umgekehrte der Fall, und wäre demgemäfs bei

Wahl eines solchen die Montirung erheblich erschwert worden. Die am Kämpfer bei der gewählten Anordnung auftretenden starken Einspannungsmomente sind durch kräftige, in das Pfeilermauerwerk eingreifende Anker aufgenommen, welche ohne Anstrich oder Verzinkung, sowie im Gegensatz zu der sonst üblichen Anordnung, in Cement eingebettet und vollkommen vom Mauerwerk umschlossen sind. Auf diese Weise hofft man, am besten dem Rosten der Anker vorzubeugen. — Zur Erreichung gröfserer Standsicherheit gegen wagerechte Kräfte haben die Tragwände des Bogens sowie die Pfeilerbauten eine Querneigung von 1,7 erhalten. Während der Abstand der beiden Bogen in Fahrbahnhöhe 5,0 m beträgt, ist dementsprechend die mittlere Entfernung derselben am Kämpfer 23,68 m. —

Das Eisengewicht der in Thomasmaterial ausgeführten Brücke beträgt etwa 5100 t. Für die Fundirung der Pfeiler und des grofsen Bogens waren ungefähr 10 000 cbm Mauerwerk auszuführen, die Gesammtkosten des Bauwerks haben sich auf rund 2 750 000 ℳ belaufen. —

Neben der Müngstener Thalbrücke stehen die vier zur Zeit im Bau begriffenen bezw. noch im Entwurfe vorliegenden festen Brücken über den Rhein im Vordergrunde des Interesses. Bereits im Frühjahr des Jahres 1896 ist mit dem Bau der Strafsenbrücke begonnen worden, welche Bonn mit dem gegenüberliegenden Beuel verbinden soll, bald darauf wurde der Neubau der Düsseldorfer Brücke in Angriff genommen, und in nächster Zeit werden sich auch die Pfeiler der über den Rhein bei Worms geplanten beiden Brücken erheben.

Der zur Zeit in Ausführung begriffene Bonner Entwurf (Abbild. 2 und 7) ist aus einem Wettbewerb hervorgegangen, welcher am 10. Juli 1894 seitens der Stadtgemeinde Bonn, auf deren Kosten auch der Brückenbau zur Ausführung gelangt, ausgeschrieben wurde. Die Verzinsung des nothwendigen, etwa 3 000 000 ℳ betragenden Anlagekapitals ist durch das Entgegenkommen der preufsischen Regierung gesichert, welche der Stadt Bonn die Erhebung eines Brückenzolles gestattete und somit hier ebenso wie in Düsseldorf die finanziellen Bedenken des Bauunternehmens beseitigte.

In den Bedingungen für den Bonner Wettbewerb war eine Brücke von 3 Stromöffnungen verlangt, deren mittlere mindestens 150 m Lichtweite aufweisen sollte, während die anschliefsenden Seitenöffnungen so zu entwerfen waren, dafs die Constructionsunterkante zum mindesten auf 60 m Breite 8,80 m über dem höchsten schiffbaren Wasserstand zu liegen kam. Der 4380 bis 4600 qm grofse Hochwasserquerschnitt erforderte ferner die Anlage einer Fluthbrücke am rechten Rheinufer. Für die Fahrbahn waren 8 m, für die Fufswege $2 \times 3$ m als Breitenabmessung vorgeschrieben.

Der unter den 16 eingegangenen, zum grofsen Theil hervorragenden, Arbeiten preisgekrönte und zur Zeit in Ausführung begriffene Entwurf* rührt von dem Director der Gutehoffnungshütte Prof. Krohn im Verein mit dem Baugeschäft R. Schneider und dem Architekten Bruno Moehring in Berlin her. Mit Rücksicht darauf, dafs die geplante Brücke gleichsam das Eingangsthor zu dem lieblichen Siebengebirge und dem romantischen Rheingau bildet, und hier alljährlich ein mächtiger Strom von einheimischen und fremdländischen Besuchern vorüberfluthet, mufste ein besonderes Gewicht auf eine ästhetisch befriedigende Erscheinung des Brückenbauwerks gelegt werden; und dies ist der preisgekrönten Arbeit in vollstem Mafse gelungen. Der grofse Bogen der Mittelöffnung von 195 m Stützweite überspannt mit herrlichem Schwunge und in klarer Linienführung die Mitte des Stromes. Die Bogenform des Obergurts kommt, in allen seinen Theilen über der Fahrbahn liegend, vollkommen zur Erscheinung. Der Untergurt ist in den ersten drei Feldern am Kämpfer unter der Fahrbahn, sonst durchgehend über derselben angeordnet. Die hierdurch bedingte grofse Pfeilhöhe des Bogens gestattet zudem eine sparsame Ausbildung der Construction.

Dafs der Entwurf um ein so Beträchtliches, wie geschehen, über das für die Lichtweite der Mittelöffnung geforderte Mafs von 150 m herausgegangen, hat darin seinen Grund, dafs sonst die Pfeilerstellung eine zur Strommitte unsymmetrische geworden wäre und das Aussehen der Brücke ungünstig beeinflufst haben würde. An den mit einer Pfeilhöhe von 1:6,1 m als 2 Gelenkträger ausgebildeten Mittelbogen schliefsen sich seitlich die vorgeschriebenen kleineren Stromöffnungen an. Ihre Hauptträger — ebenfalls Bogen mit 2 Gelenken und Ständerfachwerk — weisen bei einem Pfeilverhältnifs von 1:10,9 m eine Stützweite von je 109,2 m auf, und liegen vollkommen unter der Fahrbahn.

Die letztere, aus Holzpflaster auf Beton und Buckelblechen bestehend, wird von den je 7,80 m entfernten, in den Endpunkten der einzelnen Brückenfelder angeordneten Hauptquerträgern, Zwischenquerträgern und von 5 secundären Längsträgern (siehe Abbildung 11) getragen, deren äufserste zugleich als Gurtungen des Windträgers ausgebildet sind. Die Entfernung der senkrecht stehenden Hauptträger beträgt 8,50 m. Die Fufswege sind durch Auskragung der Querträger gebildet. Ihre Abdeckung erfolgt mit Asphalt.

Die Neigung der Fahrbahn in der Längsachse der Brücke beträgt in den Seitenöffnungen 1:40, in der Mitte folgt sie einer Parabel mit 1,27 m Höhe im Scheitel des Bauwerks.

---

* Vergl. „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1895, S. 12 und folgende; desgl. 1896, S. 558; „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1897, S. 190.

Die Brücke, welche auf festen Rüstungen erbaut und Ende 1898 dem Verkehr übergeben werden soll, wird nach ihrer Vollendung in ihrem Mittelbau die zweitgrößte Bogenbrücke der Welt sein.* Das vorerwähnte bis jetzt bestehende größte derartige Bauwerk — die Strafsenbrücke Luiz I bei Porto über den Douro — wird von ihr um ein Bedeutendes an Stützweite übertroffen werden.**

Die ermittelten Eisengewichte der Brücke sind:

a) für jede Seitenöffnung von 109,2 m Stützweite, einschliefslich Fahrbahn und Anflagertheilen = 707 375 kg, d. i. für 1 m Brückenlänge 6478 kg,

b) für die Mittelöffnung von 19,5 m Stützweite Alles in Allem: 1 635 906 kg, d. i. für 1 m Brückenlänge 8389 kg.

Das gesammte Eisengewicht der Strombrücke beträgt also rund 3050 t. Die am rechten Ufer anschliefsenden Fluthöffnungen von je 15,0 m l. W. sind in Stein projectirt. —

Eine ähnliche Aufgabe wie die vorerwähnte wurde den deutschen Ingenieuren durch den im Juli 1895 ausgeschriebenen Wettbewerb um eine feste Strafsenbrücke über den Rhein bei Worms gestellt, dem bald darauf ein zweiter um eine Eisenbahnbrücke ebendaselbst folgte.*** —

Die vom Hessischen Staate zu erbauende Strafsenbrücke soll unweit der jetzt bestehenden Schiffbrücke und am rechtsrheinischen Bahnhof Rosengarten den Strom überspannen, während die von der Ludwigsbahn zu errichtende Eisenbahnüberführung etwa 1600 m unterhalb ersterer ihren Platz finden wird. Bei beiden Entwürfen war verlangt, dafs neben den nothwendigen Fluthöffnungen und der Ueberbrückung der Uferstrafsen eine Strombrücke in drei Oeffnungen von je mindestens 90 m l. W. anzulegen sei. Die Trägerform war so zu wählen, dafs unter jedem dieser Ueberbauten ein wenigstens 42 m breites Rechteck bis zu 7,98 m über Hochwasser frei von Constructionstheilen verblieb. Die Strafsenbrücke sollte eine 6,50 m breite Fahrbahn und zwei Fufsstege von je 2 m Breite aufweisen, die Eisenbahn zweigeleisig ausgebaut werden. Die Kosten für die erstere Brücke sollten 3 110 000 ℳ, diejenigen für die letztere 2 860 000 ℳ nicht übersteigen. —

Aus den für die Strafsenüberbrückung eingereichten 13 Projecten, von denen nicht weniger als neun eine Bogenbrücke als Lösung gewählt hatten, wurde der Entwurf der Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg in Verbindung mit dem Baugeschäft Grün & Bilfinger in Mannheim und dem Architekten Baurath Karl Hofmann in Worms mit dem ersten Preise ausgezeichnet. —

Der preisgekrönte Entwurf, in seiner Trägerformgebung in Abbild. 8 dargestellt, zeigt ein ästhetisch durchaus befriedigendes, in seiner Linienführung klares, und in seiner, der Stadt Worms Rechnung tragenden Architektur ein vollendetes Gesammtbild. Der Strom wird mit drei Hauptöffnungen, deren innere 106,3 m, deren beide äufseren je 95,1 m Stützweite aufweisen, überspannt. Die Hauptträger — als Fachwerksichelbögen mit zwei Gelenken ausgebildet — besitzen ein Pfeilverhältnifs von 1:9,5. Die durch gekrenzte steife Gitterstäbe verbundenen Bogengurte sind nach einer Ellipse gestaltet. Es ist hierdurch im Scheitel ein möglichst grofser Krümmungshalbmesser bei tief liegenden Kämpfern erreicht. Die Fahrbahn — durch weit gestellte, als Pendel ausgebildete Stützen auf den beiden, in Entfernung von 7,50 m angeordneten Hauptträgern aufgesetzt — zeigt eine ebenso neue wie beachtenswerthe Ausbildung. Sie besteht (siehe Abbild. 12) aus einer 8 mm starken, mit den auf den Querträgern aufgesetzten Längsträgern fest vernieteten Blechhaut, welche im Abstand von je 60 cm durch quer zur Brückenachse laufende Z-Eisen versteift ist. Sie trägt den, zwischen letzteren in 10 cm Stärke eingebrachten Beton, sowie das 13 cm hohe Holzpflaster. Die gewählte Anordnung hat gegenüber der Anwendung von Belageisen den Vortheil, dafs sie ein zusammenhängendes Ganzes bildet; gegenüber Buckelplatten empfiehlt sie sich durch geringeres Gewicht und bessere Abwässerungsfähigkeit. —

Die Strombrücke ist durch hochaufstrebende Thürme, deren wuchtige Masse einen wirkungsvollen Gegensatz gegen die leichte Eisenconstruction gewährt, abgeschlossen. An sie reihen sich zu beiden Seiten in Mauerwerk ausgebildete Fluthöffnungen an und zwar am rechten Ufer neun, am linken Ufer vier, von je 35 bis 18 m l. W. Die Fahrbahn steigt beiderseitig bis zum Beginn der Mittelöffnung wie 1:30. Hier ist das Gefälle durch einen Parabelbogen mit 2,58 m Höhe ausgerundet.

Das Gewicht der in Flufseisen zu erbauenden Brücke beträgt:

a) für die Mittelöffnung von 106,3 m Stützweite Alles in Allem = 584 280 kg, d. i. auf 1 m Brückenlänge 5490 kg,

---

* Die gröfste Bogenbrücke der Welt wird in Zukunft der zur Zeit im Bau begriffene Viaur-Viaduct sein, welcher, im Süden von Frankreich, gelegen den Viaur-Flufs mit einem Bogen von 220 m Stützweite und von 117 m Höhe über der Thalsohle überschreitet.

** Es verlautet, dafs durch die Verlegung der Bonner Brücke, welche erst auf dem „alten Zollhof" ausmünden sollte, nunmehr aber dem Mittelpunkt der alten Stadt näher gebracht ist und nach dem „Viereckplatz" führen wird, eine Einschränkung des grofsen Mittelbogens auf 184 m nothwendig geworden ist. Immerhin aber wird die Bonner Brücke in der nächsten Zukunft die zweitgröfste Bogenbrücke der Welt verbleiben, sie übertrifft auch die z. Z. über den Niagara im Bau begriffene Bogenbrücke von 167,34 m Spannweite, welche die alte Roeblingsche Hängebrücke ersetzen soll, um ein Bedeutendes.

*** Vergl. „Centralblatt der Bauverwaltung" 1896, S. 38 u. f. (Strafsenbrücke) und S. 366 u. f. (Eisenbahnbrücke).

b) für jede der Seitenöffnungen von 95,1 m Stützweite Alles in Allem = 535 000 kg, d. i. auf 1 m Brückenlänge 5620 kg.

Das Gesammtgewicht des Eisenüberbaues beträgt also rund 1655 t. Die Kosten des ganzen Bauwerks sind auf etwa 2 800 000 ℳ veranschlagt.

In der Gesammtanlage ähnlich ist der für die Erbauung der Eisenbahnbrücke bei Worms preisgekrönte Entwurf,* herrührend von der Actiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau vormals J. C. Harcort in Duisburg, Prof. G. Frentzen in Aachen und der Bauunternehmung R. Schneider in Berlin (Abbild. 9).

Die durch imposante, harmonisch abgestimmte Thurmbauten begrenzte Strombrücke weist, wie die vorbeschriebenen Entwürfe, 2 Gelenk-Bogenträger als Hauptträger auf. Dieselben besitzen in den beiden Seitenöffnungen eine Stützweite von 102,2 m und in der Mittelöffnung eine solche von 116,8 m. Der Horizontalschub der Bogen ist durch ein wagerechtes, von den zweiten Verticalen des Bogenträgers ausgehendes Band aufgenommen, welches, in der Ebene der Fahrbahnconstruction — aber ohne irgend eine Verbindung mit dieser — gelegen, nicht besonders ins Auge fällt.

Durch die Nähe des Bahnhofes Worms erschien eine möglichst tiefe Lage der Geleise auf der Brücke geboten. Da es deshalb nicht möglich war, die Hauptträger unter der Fahrbahn anzuordnen, aus Schönheitsrücksichten sich aber die Wahl von Bogenträgern empfahl, so ist die Anordnung derart getroffen, dafs — ähnlich wie bei der Bonner Brücke — die Fahrbahn in dem ersten Felde am Kämpfer zwischen die Hauptträger gelegt, in den übrigen Feldern jedoch frei schwebend an den Knotenpunkten des Bogens aufgehängt ist. Der Obergurt des Hauptträgers liegt in allen drei Oeffnungen vollkommen über der Fahrbahnconstruction, welche aus den in Entfernung von je 7,30 m angeordneten Hauptquerträgern und 4 Längsträgern mit hölzernem Querschwellenoberbau besteht. Zwischen den von Mitte zu Mitte 9,00 m Abstand aufweisenden Hauptträgern ist ein oberer und unterer Windverband eingeschaltet. Der obere liegt in der Ebene des Obergurtes der Hauptträger, während der untere die den Horizontalschub der Bögen aufnehmenden Zugbänder als Gurtungen benutzt.

Für den in Flufseisen projectirten Ueberbau sind die folgenden Eisengewichte ermittelt:

a) jede Seitenöffnung von 102,2 m St.-W. = 784 063 kg, d. i. für 1 m einer eingeleisigen Brücke = 3836 kg;

b) die Mittelöffnung von 116,8 m St.-W. = 976 792 kg, d. i. für 1 m einer eingeleisigen Brücke berechnet = 4182 kg.

* Vergl. „Centralblatt für Bauverwaltung“ 1896, S. 366 u. f. (Eisenbahnbrücke).

Das Gesammtgewicht der Strombrücke wird also betragen rund 2545 t.

An dieselbe schliefst sich am rechten Ufer eine aus 5 Gruppen von je 3 Bogenbrücken gebildete Fluthbrücke an. Die Stützweiten der unter der Fahrbahn angeordneten Hauptträger betragen hier 43,0 bezw. 38,7 bezw. 34,4 m. Am linken Ufer ist die daselbst liegende Hafenstrafse durch eine ähnliche Construction von 26,37 m Stützweite überführt.

Der Gesammtentwurf stellt sich in seiner klaren Linienführung und seiner ansprechenden architektonischen Ausbildung den oben beschriebenen beiden Rheinbrücken würdig an die Seite.

Wie vorerwähnt, ist z. Z. auch in Düsseldorf eine neue, in ihren Abmessungen hochbeachtenswerthe Brücke über den Rhein im Bau begriffen (Abbild. 3).* Die Ausführung derselben (Abbild. 10) ist der Gutehoffnungshütte, welche auch den Entwurf zum Bauwerk geliefert, im Vereine mit der Firma Ph. Holzmann & Co. übertragen. Hand in Hand mit dem Brückenbau geht eine durchgreifende seit langem nothwendige Regulirung des linken Rheinufers gegenüber Düsseldorf. Der hier weit zurückliegende H.-W.-Deich wird um etwa 380 m nach der Mitte des Stromes vorgeschoben, das verbleibende Vorland bis auf M.-W. abgegraben, das hinter dem neuen Deich gelegene Gelände hochwasserfrei gelegt und der städtischen Bebauung zugänglich gemacht. Zugleich findet eine Verlegung des z. Z. im Ueberschwemmungsgebiete des Rheines und unterhalb der geplanten Brücke belegenen Bahnhofes Oberkassel hinter den neuen Deich statt. Für die Ausführung der Brücke und der durch diese nothwendig gewordenen Nebenanlagen hat sich eine Actiengesellschaft gebildet. Dieselbe hat das Vorland am linken Ufer zwischen dem alten Deich und Strome käuflich erworben und das Recht zur Anlage von Strafsen auf dem hochwasserfrei zu legenden Terrain, sowie zur Erbauung der Brücke und zur Anlage einer über diese von Düsseldorf nach Crefeld führenden Kleinbahn erhalten. Desgleichen ist der Gesellschaft die Erhebung von Brückengeld gestattet worden, dieselbe jedoch verpflichtet, den für die Stromregulirung nothwendigen Grund und Boden kostenfrei an den, diese ausführenden, Staat abzutreten. Die Kosten der stadtseitigen Brückenrampen werden von der Gemeinde Düsseldorf getragen.

Die Brücke selbst, deren Bau ohne Nebenanlagen etwa 4 500 000 ℳ kosten wird, besteht (siehe Abbild. 10) aus einer Strombrücke mit zwei gleichen, 180 m im Lichten weiten Oeffnungen, einer am linken Ufer gelegenen, aus drei Bogen-

* Die nachfolgenden Einzelheiten sind einem Vortrage von Prof. Krohn in der Sitzung des Berliner „Bezirksvereins deutscher Ingenieure“ vom 2. December 1896 entnommen. — „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1897, S. 190. — „Centralblatt der Bauverwaltung“ 1896, S. 566.

trägern von 62, 56 und 50 m Lichtweite gebildeten Fluthbrücke, und der Ueberführung der am rechten Ufer gelegenen Hafenstrafse von etwa 60 m Weite.

Die als Bogen mit zwei Gelenken ausgebildeten Hauptträger der Strombrücke erinnern in ihrer Formgebung an den Mittelbogen des Bonner preisgekrönten Entwurfs. Auch hier tritt der Obergurt des Hauptträgers ungebrochen in die Erscheinung, während der Untergurt innerhalb des ersten Brückenfeldes unter der Fahrbahn liegt. Die Unterkante derselben ist 11,50 m, die Oberkante des Hauptträgers 34,50 m über dem H.-W.-Spiegel angeordnet. Die Bogenhöhe beträgt am Kämpfer etwa 10, im Scheitel 5,0 m.

Auf den die Strombrücke begrenzenden Pfeilern sollen sich vom Prof. Schill der Düsseldorfer Kunstakademie modellirte, schwere, in Renaissanceform gehaltene Brückenportale erheben, welche eine harmonische Gesammtwirkung des Bauwerks sichern. Einen Vergleich mit der Bonner Brücke wird jedoch das vorliegende Bauwerk nicht aushalten können. Wenn auch seine gewaltigen Bogen einen grofsartigen Eindruck hervorrufen werden, so fehlt doch hier die grofse krönende Mittelöffnung des Bonner Entwurfs. Es sei jedoch bemerkt, dafs mit Rücksicht auf die Interessen der Schiffahrt in Düsseldorf keine andere Pfeilertheilung zweckmäfsig erschien, weil hier der Strom eine starke Krümmung macht, welche die Strömung auf das concave-rechte-Ufer, also die Düsseldorfer Seite hin, wirft. Da der hier sehr rege Schiffsverkehr sich auf eine Breite von etwa 180 m concentrirt, so würde der Einbau eines Pfeilers in geringerer Entfernung vom Ufer wie vorgesehen eine erhebliche Störung für den Schiffsverkehr im Gefolge gehabt haben! —

Im October des vergangenen Jahres wurde seitens der Stadt Harburg und der gegenüberliegenden Gemeinde Wilhelmsburg ein Wettbewerb zur Erbauung einer festen Strafsenbrücke über die Süder-Elbe ausgeschrieben.* Bisher bestand hier nur eine Eisenbahnbrücke mit schmalem Fufsweg über die Elbe. Der Personen- und Wagenverkehr wurde vorwiegend durch eine Dampffähre vermittelt, welche in letzter Zeit nicht nur an der Grenze ihrer Leistungsfähigkeit angekommen war, sondern bereits durch den gesteigerten Betrieb zu einer beträchtlichen Störung des Schiffsverkehrs sich gestaltete. Deshalb entschlossen sich die obengenannten Städte, eine feste Strafsenbrücke zu erbauen, zu deren Kosten der Preufsische Fiscus 1 500 000 ℳ beisteuerte, um die auf ihm ruhende Verpflichtung zur Unterhaltung der Fähre, die einen jährlichen Zuschufs seinerseits von 70 000 ℳ erfordert, zu lösen.

Da in den Ausschreibungsbedingungen verlangt war, dafs der Neubau etwa 240 m unterhalb der bestehenden Eisenbahnbrücke, welche 4 Stromöffnungen von etwa 100 m lichter Weite aufweist, seinen Platz finden und in Formen und Abmessungen in keinem auffallenden Gegensatze zur alten Ueberbrückung erbaut werden sollte, zudem die Constructionsunterkante nicht tiefer als + 5,50 Harburger Pegel liegen durfte, so war das System der Brücke sowie die Pfeilerstellung derselben in ziemlich enge Grenzen verwiesen. Für die Fahrbahn war eine Breite von 6 m verlangt. Zudem sollten zwei Fufswege von etwa 1,50 m Breite innerhalb der Hauptträger angelegt, die Anordnung jedoch so getroffen werden, dafs in Zukunft die Fahrbahn bis auf 8 m erbreitert und der Fufsweg auf Consolen nach aufsen verlegt werden könnte.

Von den eingereichten 10 Entwürfen ist der erste Preis dem Entwurfe der Actiengesellschaft für Eisenindustrie und Brückenbau vormals J. C. Harcort in Duisburg in Verbindung mit dem Architekten G. Thielen in Hamburg und der Bauunternehmung von R. Schneider in Berlin zugesprochen worden. Das Project hat grofse Aehnlichkeit in seiner Gesammtanlage wie Einzelanordnungen mit dem von der vorgenannten Firma für die Wormser Eisenbahnbrücke eingereichten und mit dem ersten Preise gekrönten Entwurf.

Mittels vier Zweigelenkbogen von je 100,49 m Stützweite, deren Horizontalschub durch ein Zugband aufgenommen ist, überschreitet die Brücke die Süder-Elbe. Auf dem Vorland sind sechs Parabelbrücken mit oben liegender Fahrbahn angeordnet. Diese Construction ist insofern eigenartig, als die Fahrbahn in dem höchsten Punkt der Parabel liegt und nach den Enden der Träger zu durch starke Verticalen auf diese abgestützt wird. Die Feldweite der Strombrücke beträgt 7,75 m (in Worms 7,30 m), die Entfernung der Hauptträger 10 m. Die Fahrbahn besteht aus Holzpflaster auf Beton und Buckelplatten. Das Eisengewicht eines Meters der Strombrücke ist zu 5690 kg berechnet, als Einheitspreis ist für die Tonne Flufseisen 330 ℳ gefordert; die gesammten Kosten sind auf 1 915 202 ℳ angegeben, während als Höchstbetrag der Kosten 2 100 000 ℳ in den Ausschreibungsbedingungen festgesetzt war.

Da seitens des Preisgerichts das mit dem II. Preis ausgezeichnete Project zur Ausführung empfohlen ist, weil es neben anderen Vorzügen vor Allem den der Billigkeit besitzt, und 1 m der Strombrücke nur ein Eisengewicht von 4,54 t (gegen 5,69 t des I. Entwurfs) aufweist, so sei auf dieses noch kurz eingegangen. Die Verfasserin desselben ist die Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg im Verein mit Prof. Hubert Stier-Hannover und der Firma Gebrüder Braun in Hamburg.

Hier sind ebenfalls für die Strombrücke vier Oeffnungen angeordnet, welche durch zwei Gelenkbogenträger von 100,94 m Stützweite mit

* Vergl. „Centralblatt f. B." 1897, S. 134, 142, 158, und „Deutsche Bauzeitung" S. 149 und 169.

wagerechtem Zugbande und von ähnlicher Construction, wie vorbeschrieben, überspannt sind. Die Fluthbrücke besteht aus sechs Paralleltrögern von je 31,15 m Stützweite mit obenliegender Fahrbahn. Die Entfernung der beiden Hauptträger beträgt durchgängig 8,70 m, die Feldweiten sind zu 6,31 m bemessen, die gesammten Kosten der Ausführung zu 1 640 267 ℳ veranschlagt. —

Fassen wir die Schlufssumme der vorstehenden Ausführungen zusammen, so müssen wir, wie in der Einleitung bereits hervorgehoben, bekennen, dafs die deutsche Brückenbautechnik in den letzten 10 Jahren ungeahnte Fortschritte gemacht hat. Während in den vergangenen Jahrzehnten England und Frankreich in gröfserem oder geringerem Mafse eine führende Stelle im Brückenbau einnahmen, die Vereinigten Staaten im achten Jahrzehnt durch die Menge, Grofsartigkeit und Kühnheit ihrer Leistungen die europäischen Staaten weit überflügelten, so hat der deutsche Brückenbau von kleinen Anfängen an durch Arbeit, „die nie ermattet, die langsam schafft, doch nie zerstört", sich zum Ende des 19. Jahrhunderts auf eine Höhe erhoben, die heute kaum von den Amerikanern erreicht ist. In einem Punkte aber ist der Deutsche ihnen weit überlegen, und das beweisen in hervorragendem Mafse alle unsere neueren Brücken: dafs bei uns Ingenieurkunst und Architektur, eng verbunden, harmonisch zusammenwirken, um ein Bauwerk erstehen zu lassen, welches im Innern sorglich gefügt, im Aeufseren vollendet geformt ein dauerndes Denkmal sei für die hohe Leistungsfähigkeit der deutschen Technik. —

Dresden, im Juli 1897.

# Versuche mit Schmiedefeuern und das Wasserstaubfeuer von Bechem & Post.

Das gewöhnliche Schmiedefeuer besteht bekanntlich aus einer Mulde (Fig. 1), die sich in der Regel an einer Wand befindet, durch welche der Wind geführt wird. Die Tiefe der Windöffnung unter der Ebene des Herdes wird sehr verschieden gefunden. Sie befindet sich zuweilen über dem Herd, oft in der Höhe desselben und auch häufig darunter. Die beiden ersten Lagen charakterisiren den „Seitenwind", während die

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

letztgenannte Ausführung (Fig. 2) zwar auch als Feuer mit Seitenwind bezeichnet wird, in Wirklichkeit aber recht gut als mit Unterwind gehend angesehen werden kann. Der Wind stöfst sich an den gegenüberliegenden Kohlen und trifft das darüberliegende Schmiedestück genau so von unten, wie bei dem eigentlichen Feuer mit Unterwind.

Letzteres wird häufig unabhängig von der Seitenwand gemacht und vor Allem überall da bevorzugt, wo man frei von allen Seiten zukommen will, namentlich also für grofse Anlagen, wie man sie für die Bearbeitung schwerer Schmiedestücke — Schiffssteven, Propellerrahmen u. s. w. — verwendet. Jedoch hat sich der Unterschied in neuester Zeit auch für die gewöhnliche Maschinenschmiede und auch in der Kleinschmiederei eingebürgert. Für letztere Zwecke (Fig. 3) ist es meistens mit einer gufseisernen Esse ausgestattet. Diese enthält unter dem Boden einen Windkasten, der gleichzeitig zur Aufnahme der durch die Düse fallenden Schlacke dient, welche ab und zu durch die Oeffnung *a* abgeblasen wird. Die Düsenöffnung ist durch einen ventilartigen Körper *b* zu öffnen und zu schliefsen, bezw. zu reguliren. Es ist zu empfehlen, das feinere Einstellen des Windes durch einen Windhahn (Fig. 4) zu bewerkstelligen.

Bei Verwendung eines geschlossenen Gebläses mufs dann die Windleitung ein Ventil oder der genannte Hahn eine seitliche Oeffnung für Abführung des Windes besitzen.

An dem Schmiedefeuer, welches sich bisher sonst fast unverändert erhalten hat, sind nun neuerdings unabhängig voneinander zwei Besserungen vorgenommen worden: die Verwendung von Kleinkoks statt Kohlen und die Einführung des Wasserstaubgebläses.

Unter „Kleinkoks" auch Knabbelkoks genannt, versteht man in der Regel Koks, welcher durch ein Sieb von 20 mm gegangen ist und ein solches von 12 mm nicht passiren kann. Dies Material ist meines Wissens in England schon seit langer Zeit für Schmiede im Gebrauch, hat sich aber in Deutschland trotz seiner unbestrittenen Vorzüge

noch recht wenig eingebürgert. Man findet ihn unter Anderem in den rheinisch-westfälischen Kettenschmieden, in einigen Solinger Werkstätten und auch neuerdings in der Eifel. In den Werkstätten der Königlichen Fachschule zu Remscheid wird dagegen bereits seit 14 Jahren mit diesem Material an acht Feuern gearbeitet. Die Esse der jetzt dort benutzten Feuer besteht (Fig. 4)* aus einem gufseisernen Kasten, welcher von der Seite her, durch einen Hahn regulirbar, den Wind erhält. Der Kasten ist oben durch einen Rost abgedeckt, welcher mit mehreren schmalen Oeffnungen versehen ist und in der Ebene des Herdes liegt. Das Brennmaterial wird seitlich durch zwei Steine eingeengt, deren Abstand sich nach der Gröfse des Schmiedestückes richtet. Für die meisten Fälle genügt — bis etwa zu einem zölligen Quadrateisen hin — ein Abstand von 9 cm. Die Platte bleibt durch den Wind gekühlt und hält sehr lange vor, braucht eigentlich nie ausgewechselt zu werden. Die Schlacke läfst sich leicht abheben und entfernen.

Die zweite Aenderung ist die Verwendung des Wasserstaubgebläses, wodurch die Anbringung einer Windleitung entfällt, dagegen das Vorhandensein einer Wasserleitung mit 5 bis 6 Atm. Druck erforderlich wird. Ist eine solche nicht vorhanden, so läfst sie sich leicht mit Hülfe eines Kessels und einer Pumpe beschaffen.

Fig. 5 stellt die Anordnung dar, wie sie seit einigen Jahren in der Remscheider Fachschule arbeitet.

* Gesetzlich geschützt.

Die in dem Kessel befindliche Luft wird durch Einpumpen von Wasser, von unten her, auf den gewünschten Druck gebracht und treibt nun ihrerseits das Wasser wieder durch das Rohr *a* heraus. Dasselbe passirt eine Düse, in Fig. 6 besonders gezeichnet, durch welche es sehr fein zerstäubt in das Rohr *b* gelangt und die dort befindliche Luft mit sich reifst. Auf diese Weise wird der Raum *c* mit einem Gemisch von Wasserstaub und Luft gefüllt, welches unter dem nur sehr geringen Druck von etwa 10 mm steht. Dies Gemisch passirt als Unterwind den Rost *d* und giebt eine überaus intensive Hitze, eine blendende Gluth. Das Feuer arbeitet mit Ausnahme weniger Secunden nach dem Aufgeben der Kohlen rauchlos und giebt trotz des geringen Winddruckes ein eigenthümliches Rauschen von sich.

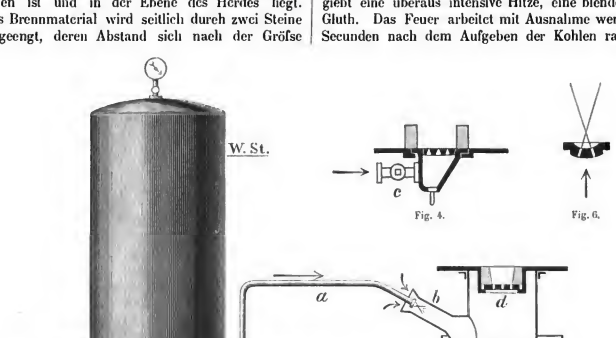


Fig. 5.



Fig. 4.


Fig. 6.

Man hat über die Erklärung der hier auftretenden hohen Temperatur viel gestritten. Ich möchte folgende Erläuterung empfehlen.

Die auffallende Rauchlosigkeit dürfte beweisen, dafs wir es hier nicht mit dem getrennten Procefs der Entgasung und Verbrennung der Producte, wie beim gewöhnlichen Kohlenfeuer zu thun haben, sondern dafs das Material sofort von dem Verbrennungsprocefs gepackt und verzehrt wird. Ferner dürfte das Factum, das weder Dampf noch auch warmes Wasser zum richtigen Betrieb des Feuers führen, darauf hinweisen, dafs das Wasser als solches in das Brennmaterial eindringt und seine zersprengende Wirkung durch Dampfbildung ausübt. Das Dampfstrahlgebläse ist mit dem Wasserstaubgebläse gar nicht in Vergleich zu stellen, und etwa aus einem Dampfkessel geliefertes, also

heifses Druckwasser giebt ebenfalls nicht die Wirkung des kalten Wassers. Der Dampf wirkt eben nicht mechanisch, und auch das warme Wasser dürfte bereits als Dampf an die Kohle treten. Eine Bestätigung dieser Anschauung scheint das erwähnte Geräusch zu liefern, welches das intensive und fast moleculare Zersprengen der Kohlentheilchen begleitet.

Lediglich hiermit, mit der überall gleichzeitig vor sich gehenden Verbrennung der Kohlentheilchen, welche naturgemäfs sehr vollkommen sein wird, hängt wohl die hohe Temperatur zusammen, die sich der theoretisch zu berechnenden möglichst nähert.

Bei dieser Gelegenheit sei es gestattet, auf die Berechnung der Verbrennungstemperaturen etwas einzulenken. Dieselbe ist bekanntlich folgende:

Ein Körper, z. B. Kohlenstoff, liefert bei seiner Verbindung mit Sauerstoff C Calorien. Diese Calorien werden durch die Verbrennungsproducte abgeführt. Ist das Gewicht derselben G, die Temperatur t und die specifische Wärme s, so entsteht die Gleichung

$$C = G \cdot t \cdot s$$

woraus sich ergiebt

$$t = \frac{C}{G \cdot s}.$$

Diese Auffassung ist an sich unanfechtbar. Nur würde der gewöhnlich daraus gezogene Schlufs falsch sein, dafs der betreffende Körper bezw. die betreffende Flamme stets diese Temperatur liefern müsse.

Die so berechnete Temperatur ist doch nur diejenige, welche im allergünstigsten Falle entstehen kann, d. h. also dann, wenn absolut keine Wärme verloren geht. Ein wesentlicher Faetor dabei, der freilich in der Rechnung nicht erscheint, ist die Zeit. Lasse ich 1 kg Holz lange Jahre im Freien liegen, so kann es sich vollständig mit Sauerstoff verbinden und wird dabei genau die theoretisch angegebenen Calorien entwickeln. Trotzdem wird wohl kaum eine mefsbare Temperaturerhöhung dabei zu beobachten sein, weil eben jene Calorien sich auf all die darüber hinstreichende Luft bezw. die Umgebung vertheilt. Wird dieselbe Menge Kohle als Schiefspulver im Kanonenrohr verbrannt, so dürfte sich die berechnete Temperatur ziemlich genau entwickeln. Denn hier sind alle Bedingungen vorhanden, welche die Berechnung verlangt, und die unglaublich kurze Zeit des Verbrennungsprocesses läfst die aufserhalb desselben abgehende Wärme als nahezu vernachlässigt erscheinen.

So ist es auch mit der Verbrennung in den Oefen bezw. mit der Berechnung der dort herrschenden Temperaturen. Sie können sich in der berechneten Höhe zeigen, wenn keine Wärme verloren geht.

In diesem Sinne wird man sagen können, dafs bei dem Wasserstaubfeuer die Bedingungen zur möglichst günstigen Verbrennung sehr vollkommen erfüllt werden: der Wasserstaub dringt, mit Luft gemengt, — die Menge derselben und damit der Erfolg hängt sehr von der Art der Düsen zusammen —, in die Kohle, zersprengt diese und zersetzt sich. Die nun entstandenen Producte: Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenstoff, in feinster Zertheilung, vereinigen sich wieder zu Wasser und Kohlensäure und geben dabei möglichst die berechnete Temperatur, die bei anderen Feuerungen wegen der nicht vollkommen erfüllten Bedingungen nicht immer erreicht wird. Deswegen ist das Wasserstaubfeuer vielen anderen Feuern überlegen.

Hr. Bechem weist in dem Vortrage, mit welchem er in Hagen i. W. das Wasserstaubfeuer der Oeffentlichkeit übergab, unter Vorführung von Versuchen mit Knallgas auf die hohe Temperatur hin, welche man mit einer Mischung von Sauerstoff und Wasserstoff erhalten kann. Es ist dies vielfach angegriffen worden mit Rücksicht auf die theoretischen calorischen Effecte, welche für alle Wege der Verbrennung gleich seien. Aber auch hier läuft die Verwechslung zwischen Temperatur und Wärme bezw. der Irrthum unter, dafs eine gewisse Menge Sauerstoff in Verbindung mit einer gewissen Menge Kohlenstoff immer denselben Effect geben müsse. Theoretisch, ja, aber wenn dieselben genannten Mengen unter ungünstigen Verhältnissen, wie oben erläutert, sich verbinden müssen, so wird eben wohl dieselbe Wärmemenge erzeugt, nicht aber nutzbar gemacht, unter Entwicklung der höchsten Temperatur. Die aufserordentlich schnelle und heftige Verbindung der Bestandtheile des Knallgases, bei welcher zur Entziehung von Wärme gar keine Zeit ist, führt sicher eher zu der oben berechneten Maximaltemperatur, als der unvollkommene Vorgang der Destillation der Gase und rauchbildenden Verbrennung des gewöhnlichen Feuers.

Die Resultate der Versuche, welche man mit dem Wasserstaub an Dampfkesseln angestellt hat, sind recht verschieden. Während, nach einem Vortrag* des Oberingenieurs Voigt des Bergischen Dampfkessel-Ueberwachungsvereins, die Firma Bechem & Post Ersparnisse von etwa 45 % erzielt hat, haben die von dem genannten Verein im Jahre 1895 angestellten Versuche nur etwa 5 % ergeben. Hier liegen offenbar noch Unklarheiten vor. Ferner wird der Art und der Anbringung der Düsen Manches zugeschrieben. Vielleicht spricht auch der Umstand mit, dafs das, was dem Schmiedefeuer günstig ist, — eine kurze, energische Flamme mit hoher Temperatur —, bei Dampfkesseln nicht immer gern gesehen wird, weil es, abgesehen von dem Angriff der Flammen auf den Kessel, nicht immer zu den erwarteten Erfolgen führt.

* „Mittheilungen aus der Praxis des Dampfkessel- und Dampfmaschinenbetriebes“ Nr. 12, vom 15. Juni 1897.

Es handelt sich nun bei allen diesen Feuern (namentlich in der jetzigen Zeit der theuren Kohlenpreise fängt man an, auch in der Schmiede darauf Werth zu legen) nicht nur um die entwickelte Hitze, sondern auch um den Kohlenverbrauch. Um diesen beiden Factoren, Wärmeentwicklung und Kohlen- bezw. Koksverbrauch, näher zu treten, sind die folgenden Versuche angestellt worden.

Eine Anzahl jedesmal genau gewogener Eisenstücke — 2 cm Rundeisen von 10 cm Länge — wurden so schnell wie thunlich hintereinander in dem zu untersuchenden Feuer unter Beobachtung bezw. Notirung der dazu gebrauchten Zeit und des verwendeten Gewichts des Brennmaterials auf gute Rothgluth gebracht.

Da es nun nicht möglich ist, stets denselben Glühzustand mit der hier nothwendigen Genauigkeit zu erreichen, wurden die Eisenstücke in eine gewogene Menge Wasser geworfen, dessen Temperatur vor und nach dem Versuch bestimmt wurde.

Die Menge der durch das erwärmte Eisen auf das Wasser übertragenen Calorien einerseits und das für ein bestimmtes Gewicht aufgebrauchte Brennmaterial andererseits geben einen Einblick in den praktischen Werth des Feuers, wobei noch die Zeit in Rechnung zu bringen ist, welche für die Erwärmung verwendet wurde. Zum Versuch gelangten folgende Schmiedefeuer:

1. Ein Feuer mit Seitenwind, wie in Remscheid vielfach üblich, unter der persönlichen Handhabung eines der geübtesten Remscheider Werkzeugschmiede.
2. Ein Feuer mit Unterwind, ebenfalls unter der persönlichen Bedienung eines anerkannt tüchtigen Schmiedemeisters.
3. Ein Koksfeuer der Königlichen Fachschule zu Remscheid.

Diese 3 Versuche wurden mit Kohlen angestellt.

4. und 5. Das letztgenannte Feuer mit Koks, bedient vom Werkmeister der Schmiede der Fachschule, mit Kleinkoks.
6. und 7. Das Wasserstaubfeuer der Fachschule, mit Kleinkoks.
8. und 9. Dasselbe Feuer mit Kohlen.

Die Resultate der genannten Versuche sind in der Tabelle I zusammengestellt.

Tabelle I.

| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a | Gesammtgewicht des erwärmten Eisens in kg, 50 Stück . . . . . | 12,15 | 12,02 | 12,04 | 12,09 | 12,07 | 12,02 | 12,01 | 12,02 | 11,98 |
| b | Gewicht d. verbraucht. Brennmaterials, kg | 12 | 8,5 | 10,5 | 5,25 | 5,5 | 5,25 | 4,75 | 6,5 | 7 |
| c | Art des Brennmaterials . . . . . | Kohle | Kohle | Kohle | Koks | Koks | Koks | Koks | Kohle | Kohle |
| d | Abbrand des Eisens in Procenten . . . | 0,115 | 0,216 | 0,241 | 0,121 | 0,248 | 0,099 | 0,163 | 0,118 | 0,06 |
| e | Vom Wasser aufgenommene Calorien . | 1505 | 1750 | 2065 | 1733 | 1750 | 2013 | 2047 | 1715 | 1680 |
| f | Zeit für 1 Stück, im Mittel, Stunden (rund) | 98 | 66 | 93 | 60 | 60 | 59 | 63 | 92 | 82 |
| g | Gewicht des in Stücken von etwa 0,24 kg in 1 Stunde erwärmten Eisens, kg . | 6,69 | 11,41 | 9,61 | 12,51 | 12,63 | 14,73 | 14,25 | 8,03 | 8,86 |
| h | Für 1 kg Eisen verbrauchtes Brennmaterial, reducirt auf 2000 Calorien . | 1,32 | 0,808 | 0,845 | 0,501 | 0,520 | 0,434 | 0,384 | 0,639 | 0,697 |
| i | Ausnutzung des Brennmaterials, in Procenten (Kohle 7500, Koks 8000) . . | 1,66 | 2,745 | 2,62 | 4,14 | 4,21 | **4,79** | **5,40** | 3,49 | 3,2 |

1 Feuer mit Seitenwind, mit Kohlen; 2 Feuer mit Unterwind, mit Kohlen; 3 Koksfeuer der Fachschule, mit Kohlen; 4 und 5 Koksfeuer der Fachschule, mit Kleinkoks; 6 und 7 Wasserstaubfeuer der Fachschule, mit Kleinkoks; 8 und 9 Wasserstaubschmiede der Fachschule, mit Kohlen.

In dieser geben die Spalten d und e über den Grad der Erwärmung Auskunft. Um aus letzterer vergleichbare Resultate zu erhalten, wurden die Werthe für das gebrauchte Brennmaterial auf Grund der Zeile e auf 2000 Calorien reducirt, wie in Zeile b geschehen. Sehr interessant ist die Zeile i, welche den Nutzeffect des Feuers ergiebt, unter der Annahme von 7500 Calorien für 1 kg Kohle und 8000 Calorien für 1 kg Koks. Es zeigt sich die Ueberlegenheit des Wasserstaubfeuers zur Evidenz. Während das übliche Feuer unter besserer als gewöhnlicher Leitung nur 1,66 % der in der Kohle vorhandenen Wärme liefert, weist das Wasserstaubfeuer bis und über 5 % auf. Dann kommen die Koksfeuer der Fachschule, mit nicht unbedeutendem Abstand das vorzüglich geleitete Feuer mit Unterwind und dann, immer noch in bemerkenswerthem Abstand von dem gewöhnlichen Schmiedefeuer, das mit Kohlen arbeitende Koksfeuer.

Recht bemerkenswerth ist ferner der Unterschied der Resultate, welche mit dem Wasserstaubfeuer mit Koks und andererseits mit Kohlen erhalten wurden. Letztere geben ein immerhin wesentlich besseres Resultat, als das beste Remscheider Feuer, reichen aber nicht an das mit einem gewöhnlichen Gebläse arbeitende Koksfeuer der Fachschule heran.

Alles dies gilt nun einstweilen nur für die übertragene Wärme. Es fehlt noch die Berücksichtigung der auf die Erwärmung verwendeten Arbeitszeit. Dieselbe ist in den Spalten f und g angegeben. Dieselben zeigen, dafs sich die Koksfeuer, ob mit Wasserstaub, ob mit gewöhnlichem Wind arbeitend, ziemlich gleich stehen, sowie, dafs das Kohlenfeuer mit Unterwind auch hierin

Vorzügliches leistet. Dagegen treten die sämmtlichen anderen Kohlenfeuer recht zurück. Man sieht, dafs sich auch in dieser Beziehung mit Kohlen viel erreichen läfst.

Um nun ein Resultat zu erhalten, welches die entwickelte Hitze mit der Zeit und dem Kohlenverbrauch zugleich enthält, ist auf Grund der durch die Versuche enthaltenen Resultate ein Beispiel aus der Praxis durchgerechnet und in den Resultaten in Tabelle II zusammengestellt worden. Als Beispiel ist folgender Fall angenommen worden: Es sollen 4000 Stück Eisen von je $^1/_4$ kg Gewicht in das Gesenke geschlagen und zu diesem Behufe erwärmt werden. Was betragen für die verschiedenen Feuer die Kosten für das Brennmaterial und wie hoch stellen sich dieselben für den Arbeitslohn? Es soll hierbei angenommen werden, dafs es aus irgend welchen Gründen erforderlich sei, die Stücke nacheinander im selben Feuer warm zu machen. Es treffen dann die bei den Versuchen stattgefundenen Verhältnisse genau zu.

Tabelle II.

Kosten für Brennmaterial und Arbeitslohn bei Erwärmung von 4000 Stück Eisen zu je 0,25 kg. — Preis der Kohlen 130 ℳ, des Koks 160 ℳ für 10000 kg. — Arbeitslohn 2,70 ℳ für 10 Stunden. — Für die gleichartigen Versuche: 4/5, 6/7, 8/9 als Mittel.

| | | 1 | 2 | 3 | $^4/_5$ | $^6/_7$ | $^8/_9$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| k | Kohlen d. Brennmaterials . . . | 17,16 | 10,50 | 10,90 | 8,17 | 6,54 | 8,68 |
| l | Arbeitslohn . . . | 40,40 | 23,70 | 28,10 | 21,50 | 18,70 | 32,50 |
| m | Zusammen | 57,56 | 34,20 | 39,00 | 29,67 | 25,24 | 41,18 |

Man erkennt in der Zeile k (Tabelle II) denselben Vorzug des Wasserstaubfeuers in erster und des Koksfeuers in zweiter Linie u. s. w., wie in der Zeile i der Tabelle I; Zeile l entspricht den Werthen der Zeile f, und das combinirte Resultat ergiebt folgende Reihenfolge:

Wasserstaubschmiede mit Koks,
Koksfeuer der Fachschule, mit Koks,
Kohlenfeuer mit Unterwind,
Koksfeuer der Fachschule mit Kohlen,
Wasserstaubfeuer mit Kohlen,
Kohlenfeuer mit Seitenwind.

Letzteres, sicher den üblichen Feuern entsprechend, die unter ungeschickter Leitung noch viel schlechter arbeiten, braucht mehr als doppelt so viel wie das Wasserstaubfeuer mit Koks und nahezu doppelt so viel wie das Koksfeuer der Fachschule, welches auch unter Berücksichtigung des höheren Preises für Koks das allerbeste Kohlenfeuer um 13 bis 14 % übertrifft.

Der grofse Vorzug, den der Koks den Kohlen gegenüber zeigt, liegt zum wesentlichen Theil mit in der gröfseren Schwierigkeit der Behandlung der Kohlen, die wohl auch in der Verschiedenheit der Resultate von 8 und 9 zum Ausdruck gelangt. Nicht Alles dürfte der Art der Windleitung zuzuschreiben sein. Die Eigenschaft des Backens, unter Umständen sehr angenehm, führt bei der Kohle nur zu leicht zum hohlen Feuer, ein Umstand, der namentlich dem achtlosen Schmied gefährlich ist. Da dies indessen bei dem vorliegenden Versuch Nr. 1 durchaus ausgeschlossen ist, so läfst sich ermessen, welchen Schaden ein unachtsamer Gehülfe seinem Brotherrn ahnungslos zu bereiten imstande ist.

*Haedicke.*

# Schiffbaumaterial und dessen Verarbeitung.

Vor der „Institution of Civil Engineers“ sind vor kurzem zwei beachtenswerthe Vorträge über die im Schiffbau zu verwendenden Materialien, ihren Einflufs auf die Construction der Schiffe, sowie über die Mittel, durch Anwendung besonderer Materialien beim Bau der Schiffe und durch sorgfältige richtige Behandlung derselben die Dauerhaftigkeit der Schiffe zu erhöhen, gehalten worden.

Der erste Vortrag stammt von Biles. Verfasser geht davon aus, dafs er drei Punkte anführt, welche zu Verbesserungen in der Construction der Schiffe führen können: 1. Anordnung des Materials, 2. specifische Festigkeit des Materials und 3. specifisches Gewicht des Materials. Unter Anordnung des Materials ist hierbei jede Aenderung im Bau der Schiffe mit einbegriffen, welche unter Annahme eines bestimmten specifischen Materialgewichtes und unter Zugrundelegung einer bestimmten Beanspruchung dieses Materials es ermöglicht, leichter zu bauen, als das bisher üblich gewesen. Die neuen Materialien nun, welche hier in Frage kommen, sind Nickelstahl und Aluminium.

Von der englischen Admiralität ist Nickelstahl trotz seines hohen Preises in neuester Zeit für Torpedobootzerstörer angewendet worden, wohl hauptsächlich aus dem Grunde, weil diese Art Schiffe, was Geschwindigkeit und Leichtigkeit anbetrifft, den höchsten Anforderungen der jetzigen Schiffbaukunst zu genügen haben. Es hat der Nickelstahl, der zu diesen Booten verwendet wird, 37 bis 43 tons Zugfestigkeit a. d. Quadratzoll (= 59 bis 66 kg/qmm) bei 10 bis 15 % Dehnung auf eine Länge von 8 Zoll = 203 mm. Nach diesem Vorgange ist es, wie ja auch schon Sir Edward Reed vor dem diesjährigen internationalen Congrefs

der Schiffbau- und Schiffsmaschinenbauingenieure in London ausspra ch, wahrscheinlich, dafs in Zukunft eine gewisse Qualität von Nickelstahl auch für gröfsere Schiffbauten, sowohl in der Handelsmarine wie in der Kriegsmarine, ausgiebige Verwendung finden wird. Hätte Nickelstahl heute denselben Marktpreis wie der jetzt gebräuchliche weiche Stahl, so läge absolut kein Grund vor, weshalb er nicht sofort benutzt werden sollte. Leider sind aber seine Herstellungskosten bis heute ungefähr dreimal so hoch, wie diejenigen des weichen Stahls, und daraus folgt für den Schiffbauer, dafs er, um dies neue Material trotz des hohen Preises benutzen zu können, Aenderungen in der Construction der Schiffe vornehmen mufs.

Von Beardmore wird für Torpedobootzerstörer ein Nickelstahl in Vorschlag gebracht, welcher eine Bruchbelastungsfestigkeit von 52 t = 81 kg/qmm besitzt und dessen Elasticitätsgrenze bei 28 t = 43 kg/qmm liegt, während die Dehnung auf 8 Zoll = 203 mm 13½ % beträgt. Indessen findet dieser Vorschlag nicht allgemeinen Anklang, und Riley, der erste Nickelstahlfabricant in England, trägt Bedenken, ein Material von solch hoher Zugfestigkeit anzunehmen und zwar, weil es grofse Schwierigkeiten bieten würde, hierbei die Stofsverbindungen stark genug herzustellen.

Infolgedessen springen sofort zwei Fragen in den Vordergrund: 1. ist es möglich für den Schiffbauer, aus einem Materiale mit solch hohen Festigkeitsnummern dadurch einen Vortheil zu ziehen, dafs er die Dimensionen der einzelnen Verbände reducirt? und 2. wenn letzteres möglich ist, lassen sich dann noch gute Nietverbindungen herstellen?

Die Fragen beantworten sich auf Grund folgender Ueberlegungen. Setzt man voraus, dafs bei einem Fahrzeuge alle Einzelheiten des Baues mit äufserster Sorgfalt und Genauigkeit ausgeführt sind, so ergeben sich als Maximalbeanspruchungen, welchen ein Schiff ausgesetzt ist, diejenigen, welche aus den Biegemomenten resultiren, für den Fall, dafs ein Fahrzeug durch Wellen geht. Sobald sich das Fahrzeug auf einem Wellenkopf befindet, erleidet das Deck eine starke Beanspruchung auf Zug, während im Boden Druckkräfte auftreten; liegt das Schiff über einem Wellenthal, so kehren sich die obigen Kräfte um. Die Wirkung auf die Schiffsverbände, welche keiner Zugspannung unterworfen sind, ist abhängig von der Gröfse des Querschnittes des Verbandstheiles und der specifischen Festigkeit seines Materials. Die Wirkung auf die Verbände, welche Druck auszuhalten haben, wird dagegen bestimmt einmal durch die obengenannten Factoren aufserdem, aber noch durch die freitragende Länge des Verbandstückes, d. h. durch den Abstand, in welchem die beiden festen Enduntorstützungspunkte des Theiles, die Spanten und Decksbalken voneinander stehen. Bezüglich der Zugspannungen läfst sich nun sofort mit zunehmender specifischer Festigkeit des Materials eine Reduction des belasteten Querschnittes einführen und vertreten, allein für Druckkräfte kann nur dann eine Querschnittsverringerung gestattet werden, wenn eine Verringerung der Entfernung jener festen Unterstützungspunkte damit Hand in Hand geht, es sei denn, dafs die auftretenden Druckkräfte die statthafte Maximalbelastung nicht erreichen. Im allgemeinen liegt nun das Maximum der Beanspruchung auf Zug höher, als dasjenige der Beanspruchung auf Druck; ersteres beträgt etwa 8 bis 10 tons = 12 bis 15 kg, letzteres nur 4 bis 6 tons = 6 bis 10 kg unter Zugrundelegung der gewöhnlichen Oceanwellen.

Da man nun in der Praxis bei weitem mehr Last hat mit den Zug- als mit den Druckbeanspruchungen, so folgt daraus, dafs der Sicherheitsfactor für letztere gröfser ist, als der für erstere. Es ist nun ohne Zweifel berechtigt, diese beiden Sicherheitscoëfficienten gleich grofs zu halten, und hieraus folgt, dafs man so lange mit der Querschnittsreduction der Verbände bei Verwendung eines festeren Materials fortfahren kann, bis unter Berücksichtigung der freitragenden Länge der Sicherheitsfactor für die Druckseite gleich dem für die Zugseite geworden. Will man daher mit Erfolg Nickelstahl zum Schiffbau verwenden, so hat man in der Bauweise folgende Aenderungen vorzunehmen:

1. Reduction der Stärken der Platten, welche auf Zug oder Druck beansprucht werden,
2. erhöhte locale Absteifung dieser Platten,
3. Verringerung der Spantentfernung und folglich Vermehrung der Anzahl der Spanten,
4. Verringerung des Spantgewichtes auf Grund ihrer gröfseren Anzahl.

Vergleicht man den für Torpedobootzerstörer in Vorschlag gebrachten Nickelstahl von 52 t Bruchfestigkeit und 28 t Elasticitätsfestigkeit mit dem jetzt üblichen weichen Stahl mit den Nummern 28 t bezw. 14 t, so ergiebt sich, dafs der Nickelstahl rund die doppelte Festigkeit wie letzterer besitzt, und hieraus folgt, dafs man für alle auf Zug beanspruchten Verbände den Querschnitt auf die Hälfte reduciren kann, vorausgesetzt, dafs sich dann noch eine gute Stofsverbindung herstellen läfst. Es fragt sich also zunächst, wie stark solche Stofsnietung sein mufs. Die schwächste Stelle in der Längsbeplattung eines Schiffes liegt unvermeidlich auf der Linie der jeweiligen Spanten und Decksbalken, weil die Platten zur Befestigung auf diesen Trägern in Abständen von je 8 Nietdurchmessern für die Vernietung gelocht werden müssen. An einer solchen Linie ist aber dann die Festigkeit der gelochten Platte nur noch $^7/_8$ = 0,875 der Festigkeit des vollen Bleches, und daraus folgt dann weiter für die Stofsvernietung, dafs auch sie nur $^7/_8$ der Festigkeit der vollen Platte zu haben braucht. Kann dies erreicht werden?

Betrachtet man eine einzelne Platte und vernachlässigt den Vortheil der Nieten in den Längsnähten zwischen den Spantlinien und dem Stofs, so ist es klar, dafs, wenn in der hintersten Nietreihe die Nieten 8 Durchmesser voneinander abstehen, wenn ferner genügende Anzahl von Nietquerschnitten gegeben ist und das Nietmaterial entsprechende Festigkeit besitzt, auch die Stofsplatte stark genug genommen wird, es sicher möglich sein wird, eine Stofsverbindung herzustellen, deren Festigkeit 0,875 der vollen Platte beträgt, zumal ja noch an solchem Stofs die beiden nebenliegenden Gänge der Aufsenhaut mit ihrem vollen Blech zur Verstärkung beitragen. Auch darf man nicht vergessen, dafs sich seinerzeit beim Uebergange vom Eisen zum Stahl die gleichen Schwierigkeiten ergaben.

Der gefährliche Punkt bei der Verwendung von Nickelstahl zum Schiffbau liegt da, wo Druckspannungen auftreten. Hier kommt es zunächst darauf an, durch Versuche festzustellen, wie weit man im Schiffbau mit den Druckspannungen speciell für Nickelstahl gehen kann. Aber man hat ja hier, wie oben auseinandergesetzt, noch ein anderes Mittel zur Verfügung, um auch bei dünneren Blechen eine Durchbiegung unter der Wirkung des Längsdruckes zu verhindern, es ist dies die Verkürzung der freitragenden Plattenlänge zwischen den Spanten dadurch, dafs man die Spanten enger stellt. Natürlich mufs hierbei eine proportionale Reduction des Spantgewichtes stattfinden, damit nicht die Oekonomie des Baues zu sehr leidet. Nimmt man nun an, dafs die Höhe der Spantwinkel nicht geändert wird, so bleibt ihre Festigkeit gegen Durchbiegen bestehen, wenn man die Dicke der Schenkel entsprechend dem Zuwachs des Materials an specifischer Festigkeit und der Verkleinerung des Spantabstandes reducirt. Geht man nun von einer Verringerung der Plattenstärke proportional zu ihrer specifischen Festigkeit aus, so läfst sich der Abstand der Spanten, welcher den Platten die bisher übliche Festigkeit gegen Druckbeanspruchung verleiht, genau nur durch Versuche bestimmen. Fraglos sind die Spanten enger zu stellen und in ihrem Gewichte zu reduciren; wieviel hierbei an Gesammtgewicht gespart wird, ist einstweilen nur zu taxiren. Mit Sicherheit läfst sich wohl annehmen, dafs man etwa die Hälfte des der Stärkenreduction entsprechenden Gewichts erübrigt.

Allein noch ein anderer Gesichtspunkt kommt hier in Frage, und das ist das Rosten des Materials. Allerdings kann man durch sorgfältige Behandlung dasselbe gegen Rost sehr schützen, und wenn einmal ein Fahrzeug schnell zerfressen wird, so liegt die Ursache wohl immer in Nachlässigkeit, allein es ist doch auch das eine Material gegen Rost widerstandsfähiger als das andere, und hier haben Versuche ergeben, dafs Nickelstahl im allgemeinen wohl dem gewöhnlichen Stahl bedeutend überlegen ist. Es dürfte daher nach dieser Richtung hin einer Verringerung der Materialstärken nichts im Wege stehen. Eine weitere Verminderung des Schiffsgewichtes liefse sich durch Verwendung des sehr leichten Aluminiums in den Theilen erreichen, welche der Einwirkung des Seewassers nicht ausgesetzt sind, wie Deckstützen, Schottblechen u. s. w.

Fafst man dies Alles zusammen und wendet es auf das concrete Beispiel eines modernen Schnelldampfers an, so lautet die Bilessche Rechnung etwa folgendermafsen:

Baut man einen 10000-tons-Dampfer ganz aus Nickelstahl und setzt dabei voraus, dafs Nickelstahl mit Zuverlässigkeit hergestellt werden kann, so läfst sich, da Nickelstahl 50 % mehr Festigkeit besitzt, als weicher Stahl, eine Gewichtsreduction bezüglich der auf Zug beanspruchten Theile um etwa $33\frac{1}{3}$ % erzielen; da aber hinsichtlich des sichern Aufnehmens der Druckkräfte eine Reduction der Spantentfernung, also eine Vermehrung der Spanten und Balken, erforderlich ist, so ist der Gewichtsgewinn nach dieser Richtung hin, wie früher gezeigt, etwa nur die Hälfte des obigen, also $16\frac{2}{3}$ %. In Summa kann man bei einem 10000-tons-Schiffe sagen, dafs bei einem Schiffseigengewicht von 6000 tons etwa 1000 tons = $16\frac{2}{3}$ % mit Sicherheit sich ersparen lassen. Dieser Gewinn von 1000 t am Gewichte des Schiffskörpers liefse sich nun verwerthen, um Maschinenstärke und Kohlenvorrath zu vergröfsern, und Biles rechnet aus, dafs z. B. der hieraus zu ziehende Geschwindigkeitszuwachs für ein 20-Knoten-Schiff etwa $1\frac{1}{4}$ Knoten mit einem Kohlenverbrauch von 13 % betragen würde. Wollte man nun ein Schiff aus weichem Stahl bauen, welches dieselbe nützliche Zuladung fafst, und dabei $21\frac{1}{2}$ Knoten Fahrt macht, so müfste man seine Dimensionen um etwa 10 %, seine Maschinenstärke um etwa 40 % und seine ersten Anschaffungskosten um etwa 20 % (in diesem Falle vielleicht 70000 £ = 1 400 000 ℳ) erhöhen. Nimmt man nun an, dafs die auf beide Schiffe entfallenden Löhne die gleichen bleiben (wahrscheinlich sind sie für das Nickelstahlschiff geringer), so würde man als einzigen Unterschied in den Kosten dieser beiden Schiffe die Summe haben, um welche sich die 6000 t weicher Stahl von den 5000 t Nickelstahl unterscheiden. Angenommen, die ersteren kosteten 40 000 £ = 800 000 ℳ (133,3 ℳ f. d. Tonne), so hätte man für das Nickelstahlschiff zur Verfügung 40 000 £ plus 70 000 £ = 110 000 £ = 2 200 000 ℳ. Denn da das Nickelstahlschiff um so viel leichter ist, müfste das gleichwerthige weiche Stahlschiff entsprechend vergröfsert werden, mit einem Mehrkostenaufwand von 70 000 £. Ein jeder Betrag, um welchen man das Nickelstahlschiff hinsichtlich seiner Materialkosten für den Rumpf billiger bauen kann, als jene Summe von 110 000 £ ergiebt, ist als Gewinn zu betrachten,

wozu noch der Umstand hinzukommt, dafs die Kohlenrechnung des weichen Stahlschiffes, wegen seiner gröfseren Maschine, um etwa $19^1/_2$ % höher ist, als diejenige des Nickelstahlschiffes.

Nach der augenblicklichen Preislage liefsen sich heute 5000 tons Nickelstahl für 75 000 £ = 1 500 000 ℳ (300 ℳ f. d. Tonne) beschaffen, und dadurch hätte man schon, da 110 000 £ zur Disposition stehen, 110 000 — 75 000 = 35 000 £ = 700 000 ℳ gewonnen. Es zeigen diese Zahlen den grofsen Gewinn, den man daraus ziehen kann, wenn die Festigkeitsnummern des Materials in die Höhe gebracht werden. Indessen nicht bei allen Arten von Schiffen ist dieser Gewinn so grofs, besonders nicht bei den jetzt üblichen grofsen Frachtdampfern mit geringer Maschinenstärke. Hier rechnet Biles an einem ähnlichen Beispiel aus, dafs verhältnifsmäfsig bald eine Grenze erreicht ist, bei der es fraglich erscheint, ob der Gewinn an Gewicht des Schiffskörpers die hohen Kosten decken würde, welche sich aus dem noch so theuren Nickelstahl ergeben. Sehr wesentlich ist es daher und von seiten der Schiffbauer mit hohem Interesse verfolgt, ob es der Eisen- und Stahlindustrie gelingen wird, jenes schöne Material billiger herzustellen, als das bis jetzt der Fall ist; der Vortheil, den der Schiffbau hieraus ziehen könnte, würde bedeutend sein.

* * *

Der zweite der oben genannten Aufsätze stammt von Hartley West und ergänzt in gewisser Weise die Bilesschen Mittheilungen. Auch er berührt die Materialfrage, indem er die Vortheile hervorhebt, welche der Uebergang vom Holz zum Eisen und vom Eisen zum Stahl gebracht hat, und hält dann ebenso wie Biles den demnächstigen Uebergang zum Nickelstahl für wahrscheinlich. Während es früher nur schwer möglich gewesen sei, einen innigen und festen Verband der tragenden Theile eines Schiffes herzustellen, habe schon die Verwendung des Eisens hierin einen grofsen Fortschritt gebracht, und waren die Hoffnungen, welche seinerzeit die Rheder auf ihre Eisenschiffe setzten, so sanguinische, dafs sie dieselben für unverwüstlich hielten. Allein eine grofse Sorglosigkeit, wenn nicht Nachlässigkeit in der Behandlung dieser Fahrzeuge führte sehr bald zu ihrer Zerstörung durch Rost. So wurde den Eigenthümern eine zwar heilsame, zum Theil aber auch sehr kostspielige Belehrung zu theil.

Indessen wuchsen die Dimensionen der Schiffe, besonders die Länge, und nun zeigten auf einmal die früher so gerühmten Eisenschiffe starke Symptome von mangelnder Längsfestigkeit, und hierauf ist es zurückzuführen, dafs man ein neues, festeres Material, den Stahl, lebhaft begrüfste. Weil aber eine Reihe der damaligen ersten Stahlsorten, besonders der Bessemerstahl, in sehr verschiedener Güte hergestellt wurde, so kamen sie, trotz verschiedentlicher Verwendung, doch niemals so recht in Aufnahme. Das einzige Mittel, diesen Sorten Vertrauen zu schaffen, wäre eine sorgfältige regelmäfsige Abnahmeprobe derselben gewesen, um dadurch ihre Brauchbarkeit und stete Gleichartigkeit festzustellen. Erst die grofsen Dampfschifffahrts-Gesellschaften, denen es in allererster Linie auf gutes Fabricat, weniger auf Reduction der Anschaffungskosten eines neuen Schiffes, ankam, gingen nach dem Beispiele der englischen Admiralität zur Verwendung des zwar theuren, aber zuverlässigen Siemens-Martinstahls über, und bewirkten durch die entstehende starke Nachfrage nach diesem Material sehr bald eine derartige Preisermäfsigung desselben durch Fortschritte in seiner Herstellung, dafs es sogar später sich billiger stellte als wohl jenes erste Schiffbaueisen im eisernen Zeitalter. Auch schwand mit der Verwendung dieses guten Stahlmaterials das Gefühl der Unsicherheit und Besorgnifs, welches die mangelhafte Festigkeit der grofsen Eisenschiffe stets hervorrief. Allein nicht nur das bessere Material, sondern auch eine Reihe von sehr zweckmäfsigen Berechnungen und Aenderungen in der Construction eines Schiffes ermöglichten den Bau der neuern grofsen Schiffe, und vor Allem eine auf stete Beobachtung und sorgfältigste Ueberwachung gestützte Beaufsichtigung des eigentlichen Baues des Schiffes, in allererster Linie der überall auftretenden Nietungen.

Auf diesen letzten Punkt legt der Verfasser einen besonderen Werth und spricht davon, wie man gerade beim Uebergang vom Eisen zum Stahl hinsichtlich der Nietung wesentliche Fortschritte, sowohl bezüglich ihrer genauen Berechnung wie auch ihrer saubern, sorgfältigen Ausführung gemacht habe, und diesem Umstande sei es mit zuzuschreiben, wenn öfters Stahlschiffe, die auf Strand gerathen, sich so lange noch fest und unversehrt gehalten hätten, bis ihre Bergung möglich geworden, und dies unter Verhältnissen, unter welchen Eisenschiffe wohl längst in Stücke zerschlagen worden wären. Freilich sei es bezüglich des jetzt gebräuchlichen Flufsstahles dringend nöthig, das Fahrzeug vor dem Rosten zu schützen, besonders da Flufsstahl stärker vom Roste angegriffen werde als Eisen, und deshalb könne ein öfteres Abkratzen, Reinigen und Neustreichen der Schiffe nur dringend empfohlen werden. Lasse man diese Vorsichtsmafsregel aufser Acht, so könne dadurch Stahl stark in Mifscredit kommen. Nur meist unzugängliche Stellen im Schiffsgebäude, wie Kohlenbunker und Doppelboden unter den Kesseln, die stets einer feuchten, heifsen Luft ausgesetzt seien, liefsen sich schwer schützen. Nach seinen Erfahrungen sei es das Beste, den Blechen und Winkeln der Bunker einen Anstrich mit irgend einer der vielen Erdpechcompositionen zu geben, unter den Kesseln dagegen die Planken

des Doppelbodens gleich beim Neubau ein gut Theil stärker zu nehmen und dann hier die Sache ruhig gehen zu lassen; seien die Bleche zu stark angefressen, so müsse man sie auswechseln; es sei dies dann immer noch die einfachste und billigste Abhülfe des an sich nicht zu vermeidenden Uebelstandes.

Weil aber in der Neuzeit fortwährend neue Schiffstypen für Frachtdampfer in Aufnahme kämen, und die bestehenden rasch veralteten, so sei es vom Standpunkt der Oekonomie fraglich, ob es sich nicht empfehle, diese Schiffe nur so weit durch Reinigung und Anstrich im Stande zu halten, als für absolute Seetüchtigkeit erforderlich sei.

Zum Schlusse bemerkt West, wie dies ja schon in eingehendem Mafse Biles that, dafs sich die Anzeichen mehrten, welche dafür sprächen, dafs in absehbarer Zeit ein Uebergang zum Nickelstahl im Schiffbau eintreten könne, und er hofft, dafs diesem neuen Material dann alle die empfehlenden, sorgfältigen und regelmäfsigen Abnahmeproben zur Seite stehen werden, welche seiner Zeit dem Siemens-Martinstahl den Vorrang sicherten. Professor *Oswald Flamm.*

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

## Die Phosphorbestimmung in Stahl und Eisen.

Die Bestimmung des Phosphors mittels der Molybdatmethode hat im Laufe der Jahre vielerlei Abänderungen erfahren; es ist daher begreiflich, dafs diese Methode in den verschiedenen Laboratorien auch sehr verschieden ausgeführt wird, und dafs dementsprechend die Ergebnisse mehr oder weniger voneinander abweichen. Insbesondere waren die Versuche der letzteren Zeit, die Methode soviel als möglich abzukürzen, der Richtigkeit der Probe wenig förderlich.

Um ein Urtheil über die grofse Menge der verschiedenen Vorschläge und gebräuchlichen Methoden zu gewinnen, hat Leopold Schneider, k. k. Bergrath am General-Probiramt in Wien, in dankenswerther Weise sich der mühevollen Aufgabe unterzogen, die Bestimmung des Phosphors nach den einzelnen Phasen der Ausführung einer Prüfung zu unterwerfen. Bei der Wichtigkeit dieses Gegenstandes lassen wir hier die Ergebnisse dieser interessanten Untersuchungen mit einigen Kürzungen folgen.*

A. Die Auflösung. Die Auflösung geschieht in Salpetersäure von verschiedener Concentration. Mehrere Autoren schlagen vor, hierzu Salpetersäure vom specifischen Gewichte 1,4 zu verwenden,** was dem specifischen Gewichte der käuflichen concentrirten Säure entspricht. Stahlspäne verhalten sich gegen so concentrirte Salpetersäure anfänglich indifferent, nach dem Erwärmen erfolgt sodann eine äufserst stürmische Einwirkung, welche jedoch bald durch die Schwerlöslichkeit des entstandenen salpetersauren Eisenoxydes in so concentrirter Säure ihr Ende erreicht.

Es bleibt ungelöstes Eisen zurück, welches nun schwieriger in Lösung geht. Gleichmäfsiger und besser geht die Auflösung in Salpetersäure vom specifischen Gewichte 1,2 vor sich (Fresenius). Wenn die erstgenannten Autoren trotz der vorerwähnten Schwierigkeit der Auflösung so concentrirte Säure benützen, so kann dieses nur dadurch erklärt werden, dafs man hierdurch die Bildung von Phosphorwasserstoff oder niederer Oxydationsstufen des Phosphors zu verhindern trachtet. Wie die nachfolgenden Versuche zeigen, wird selbst durch Salpetersäure vom specifischen Gewicht 1,1 die Bildung und das Entweichen von Phosphorwasserstoff verhindert, andererseits wird selbst durch das Auflösen in concentrirter Salpetersäure die vollständige Oxydation des Phosphors zu Phosphorsäure nicht erreicht. Die Auflösung enthält sämmtlichen vorhandenen Phosphor, jedoch nicht vollständig zu Phosphorsäure oxydirt.

Tamm, Eggertz, Priwoznik u. a. haben darauf hingewiesen, dafs man bei der Bestimmung des Phosphors im Eisen stets zu wenig erhält, wenn man nicht vor der Fällung die salpetersaure Lösung zur Trockne eindampft und die trockene Masse bis zur Zersetzung des salpetersauren Eisenoxyds erhitzt. Die Ursache vermuthete Eggertz in der Bildung einer durch Molybdänsäure nicht fällbaren Modification der Phosphorsäure, während P. Vorwerk annahm, dafs die bei der Auflösung sich bildende Humussubstanzen diese Fehler bewirken. Durch des Verf. Versuche* mit einem Phosphoreisen, welches 14,6 % Phosphor enthielt, wurde nachgewiesen, dafs bei der Auflösung von

* Nach einem vom Hrn. Verfasser der Redaction freundlichst übersandten Sonderabdruck aus der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen", XLV. Jahrgang, 1897.

** R. Finkener, „J.-B." 1878, S. 1048, und Dr. H. Wedding, „Handbuch der Eisenhüttenkunde" u. s. w.

* „Oesterr. Zeitschr. für Berg- und Hüttenwesen" 1886, S. 765.

phosphorhaltigem Eisen in Salpetersäure ein Theil des Phosphors nur zu phosphoriger Säure oxydirt wird und dieser Theil, wenn keine weitere energische Oxydation vorgenommen wird, bei der Fällung mit Molybdänlösung der analytischen Bestimmung entgeht. Trotzdem nun diese Thatsache schon seit 11 Jahren bekannt ist und von anderer Seite bestätigt wurde, wird in dem neuesten „Leitfaden für Eisenhüttenlaboratorien“ von A. Ledebur, 1895, S. 81, gesagt: „Durch Auflösen des Eisens in Salpetersäure wird der Phosphorgehalt vollständig zu Phosphorsäure oxydirt. Bevor über die Fällung bewirkt werden kann, muſs der beim Auflösen des Eisens ebenfalls in Lösung gehende Carbidkohlenstoff, welcher die vollständige Ausfällung hindern würde, zerstört werden.“

Der Verfasser hat daher diesen Gegenstand noch einmal untersucht.

Zu diesen neuerlichen Versuchen über die Oxydationsstufen des Phosphors, welche beim Auflösen von Phosphormetallen in Salpetersäure entstehen, wurde Phosphorkupfer verwendet, welches 15,7 % Phosphor, jedoch keinerlei Kohlenstoff enthielt, es war daher die Bildung von organischen Substanzen beim Auflösen in Salpetersäure ausgeschlossen. Auch die nachfolgenden Versuche ergaben: dafs Phosphor, welcher an Metalle gebunden ist, durch Salpetersäure nicht vollständig zu Phosphorsäure oxydirt werden kann.

Es wurden je 0,1 g Phosphorkupfer mit je 10 ccm Salpetersäure vom specifischen Gewichte a) 1,1, b) 1,2 und c) 1,4 gelöst, die Lösung 10 Minuten bei Kochhitze erhalten, sodann erkalten gelassen, mit 100 ccm Molybdänlösung versetzt und 24 Stunden stehen gelassen. Der hierbei entstandene Niederschlag wurde abfiltrirt und gewogen. Die Filtrate nach diesen Fällungen wurden nun mit je 10 ccm einer phosphorfreien concentrirten Chamäleonlösung versetzt. Schon eine halbe Stunde nach Zugabe des Chamäleons fielen aus allen 3 Filtraten bedeutende Mengen des gelben Phosphorniederschlages. Nach 24 Stunden wurde auch dieser abfiltrirt und bestimmt. Die hierbei erhaltenen Niederschlagsmengen waren folgende:

| | A Niederschlag, erhalten aus der Auflösung in Salpetersäure | B Niederschlag, erhalten nach Zugabe von Chamäleon | Summe |
|---|---|---|---|
| a) | 0,1925 g | 0,3885 g | 0,882 g |
| b) | 0,624 g | 0,261 g | 0,885 g |
| c) | 0,618 g | 0,282 g | 0,900 g |

Endlich wurde 0,1 g Phosphorkupfer in 10 ccm Salpetersäure von 1,2 specifischem Gewicht gelöst, sogleich mit 10 ccm Chamäleon kurze Zeit gekocht und der hierbei entstandene Niederschlag von Mangansuperoxyd durch Zugabe von Eisenvitriol wieder in Lösung gebracht.

Durch die Fällung mit Molybdatlösung wurden in diesem Versuche 0,9505 g Niederschlag erhalten. Aus diesen Versuchen ergiebt sich: 1. dafs der Phosphor des Phosphorkupfers durch Salpetersäure nicht vollständig zu Phosphorsäure oxydirt wird, und dafs in dieser Hinsicht Salpetersäure von 1,2 specifischem Gewichte ebenso stark oxydirend wirkt wie solche von 1,4 specifischem Gewichte; 2. geht hervor, dafs Chamäleonlösung eine weitere Oxydation schon in der Kälte verursacht, die vollständige Oxydation jedoch erst durch Kochhitze erreicht wird.

Man wird mithin bei jeder Phosphorbestimmung in Metallen auf die unvollständige Oxydation des Phosphors durch Salpetersäure Rücksicht zu nehmen haben. Was die verschiedenen Oxydationsmittel anbelangt, so hat Verfasser schon früher* einige auf ihren Wirkungswerth geprüft und Chamäleonlösung als das geeignetste gefunden. Zur Beurtheilung des Werthes verschiedener anderer Oxydationsmittel möge die von Wilder-D. Baneroft** gefundenen Resultate über die Oxydationsketten angeführt werden.

Oxydationsmittel,

geordnet nach der Gröfse ihres chem. Potentiales:

| | |
|---|---|
| 1. $K Mn O_4 + SO_4 H_2$ | 10. $NO_2 H$ |
| 2. $Cl_2 + K Cl$ | 11. $Fe_2 Cl_6$ |
| 3. $Mn O_2 + H Cl$ | 12. $Cl_2 + K O H$ |
| 4. $K J O_3 + SO_4 H_2$ | 13. $K NO_4 + SO_4 H_2$ |
| 5. $Br_2 + Ka Br$ | 14. $K_2 Cr_2 O_7$ |
| 6. $K Cl O_3 + SO_4 H_2$ | 15. Ferricyankalium |
| 7. $Cr_3 O_7 H_2$ | 16. $J_2 + K J$ |
| 8 $Br_2 + K O H$ | 17. Kaliumferrioxalat |
| 9. $K Cl O_4 + SO_4 H_2$ | |

Die elektromotorische Kraft (chemisches Potential) der Oxydationsketten ist eine additive Eigenschaft und ist innerhalb weiter Grenzen von der Concentration unabhängig.

Man ersieht aus dieser Reihe die besondere Eignung der Uebermangansäure als Oxydationsmittel in Fällen, in welchen Salpetersäure nicht ausreicht. Das bei der Oxydation durch Uebermangansäure entstehende Mangansuperoxyd kann man durch verschiedene Reductionsmittel in Lösung bringen. Verfasser empfiehlt eine vorsichtige Zugabe von Oxalsäure bis zur vollständigen Auflösung, aber auch Eisenvitriol oder Weinsäure, wenn letztere in nicht allzu grofsem Ueberschufs zugegeben wird, erfüllen diesen Zweck.

B. Die Fällung. Die vollständige Fällung der Phosphorsäure ist nach R. Finkener*** in

* „Oesterr. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1886, S. 765.

** „Zeitschrift für phys. Chemie“ X., S 387.

*** Bericht der deutschen chemischen Gesellschaft, 1878.

etwa zwei Stunden beendet, wenn man 1. so viel Molybdänsäurelösung zusetzt, dafs dieselbe das vierfache Volumen der Phosphorlösung ausmacht und höchstens bis zu zwei Drittel von der vorhandenen Phosphorsäure zersetzt wird, und wenn man 2. auf je 100 ccm 25 g salpetersaures Ammon auflöst. Auch F. Hundeshagen* findet einen Gehalt von salpetersaurem Ammon für die Fällung sehr geeignet. Uebereinstimmend mit Stünkel, Wetzke und Wagner fand er die Temperatur bei günstigen Bedingungen ohne Einfluss auf die Vollständigkeit der Fällung. Erwärmen und häufiges Umrühren beschleunigen jedoch die Fällung, verzögert wird dieselbe durch schwefelsaures Ammon. Weinsäure, Oxalsäure und andere organische Säuren verhindern die Fällung nur, wenn sie in grofser Menge vorhanden sind. Für die Darstellung der Molybdatlösung sind 3 Punkte von Wesenheit: a) die Menge der gelösten Molybdänsäure, b) der Gehalt an Salpetersäure und c) der Zusatz von salpetersaurem Ammon. In welcher Art diesen drei Punkten in den verschiedenen Vorschriften über die Darstellung der Molybdatlösung Rechnung getragen ist, kann aus der folgenden Tabelle ersehen werden:

| Lösung nach: | Molybdänsäuregehalt % | Salpetersäuregehalt % | Gehalt an salpeters. Ammon % |
|---|---|---|---|
| R. Finkener . . . . . | 3 | 7 | 8,6 |
| R. Fresenius (Quant. Analyse, 1895) . . . . | 5,3 | 12 | 5 |
| H. Wedding (Eisenhüttenkunde, 1893) . . | 5,0 | 15 | 11,6 |
| Vereinbarung der Agriculturchemiker in den Vereinigten Staaten — auch Emmerton (The Chemical-Analysis, 1892) . . . . . | 4,4 | 17 | 6,2 |
| A. L. Windon (Chem.-Ztg., 1896) . . . . . | 4,5 | 20 | 30 |
| Perillon (Berg- und Hütten-Ztg., 40, 7) . . | 4,8 | 10 | 27 |

Zu den später folgenden Versuchen wurden drei verschiedene Molybdatlösungen von folgender Zusammensetzung benutzt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| I. . . . . | 5,5 | 12 | 23 |
| II. . . . . | 4,0 | 5 | 5 |
| III. . . . . | 2,5 | 17 | 6 |

a) Der Molybdänsäuregehalt schwankt nur innerhalb geringer Grenzen. Ein höherer Gehalt würde nur kurze Zeit in Lösung erhalten bleiben und sich sodann wieder allmählich ausscheiden, daher für die Fällungsflüssigkeit nicht brauchbar sein. Ein zu geringer Molybdänsäuregehalt verzögert die Fällung. Die Angabe R. Finkeners, dafs bei einer 3 procentigen Molybdänsäurelösung die Fällung vollständig in etwa 2 Stunden beendet ist, wenn selbst zwei Drittel der vorhandenen Molybdänsäure in den Niederschlag übergegangen sind, erwies sich als nicht zutreffend. Es würde dieser Voraussetzung nach nur mehr 1 % Molybdänsäure in Lösung geblieben sein. Bei so geringem Gehalt geht die Fällung langsamer vor sich.

Um die Raschheit der Fällung bei verschiedenem Molybdänsäuregehalte zu prüfen, wurden je 20 ccm einer Phosphorsäurelösung, welche 0,00208 g Phosphor, enthielten mit 50 ccm der vorhin genannten Molybdänsäurelösungen I, II und III versetzt und nach zwei Stunden der entstandene Niederschlag abfiltrirt und gewogen. Nach weiteren 24 Stunden wurde der in den Filtraten noch entstandene Niederschlag ebenfalls abfiltrirt und bestimmt.

| Mit der Molybdatlösung | Niederschlag nach zwei Stunden | Niederschlag nach weiteren 24 Stunden |
|---|---|---|
| Nr. I . . . . | 0,1262 g | — |
| „ II . . . . | 0,1195 g | 0,006 g |
| „ III . . . . | 0,090 g | 0,036 g |

Es war somit durch den Zusatz der Lösung III, wodurch in der Fällungsflüssigkeit ein Molybdänsäuregehalt von 1,8 % entstanden war, die Fällung nach 2 Stunden noch sehr unvollständig. Nach 24 Stunden war die Fällung in allen drei Versuchen gleich vollständig. Will man daher die Fällung ohne Erwärmen ausführen, so wird man den Gehalt der Molybdänsäure nicht unter 2 % nehmen und zur Vorsicht 24 Stunden stehen lassen. Bei einem Gehalt von 4 % Molybdänsäure in der gesammten Fällungsflüssigkeit kann die Fällung in viel kürzerer Zeit ausgeführt werden.

b) Der Salpetersäuregehalt schwankt in den verschiedenen Molybdatlösungen zwischen 7 bis 30 %. Der höhere Salpetersäuregehalt wird häufig bevorzugt, weil man dadurch das Mitfallen von Verunreinigungen zu verhindern sucht. Ein grofser Gehalt an Salpetersäure ist der Fällung nicht hinderlich. Es wurden Phosphorfällungen mit verschiedenem Salpetersäurezusatz, und zwar bis zum Gehalt von 30 % $NO_3H$ vorgenommen und stets übereinstimmende Resultate erhalten. Aehnliche Erfahrungen theilt auch F. Hundeshagen mit. Hingegen fällt aus einer nahezu neutralen Molybdatlösung auf Zugabe von phosphorsaurem Natron gar kein Niederschlag.

c) Der Gehalt an salpetersaurem Ammon, welcher häufig schon durch die Darstellungsweise aus käuflicher Molybdänsäure in der Lösung entsteht, schwankt zwischen 5 bis 30 %. Während R. Finkener, wie oben erwähnt, einen sehr

* Fresenius' Zeitschrift für analytische Chemie, 1889.

hohen Gehalt vorschreibt, glaubt F. Hundeshagen, welcher ebenfalls eine raschere Abscheidung durch Zugabe von salpetersaurem Ammon erzielen will, „dafs eine Zugabe von 5 %, ja selbst bis zu 2 % schon genüge".

Nachdem die Molybdatlösungen I, II und III auch in ihrem Gehalt an salpetersaurem Ammonsalze einen grofsen Unterschied anfweisen, so wurde mit denselben der Einflufs dieses Salzes durch mehrere Fällungsversuche aufzuklären versucht. 20 ccm einer Phosphorsäurelösung, welche 0,00208 g Phosphor enthielten, wurden mit je 50 ccm der drei verschiedenen Molybdatlösungen I, II und III versetzt und die hierbei fallenden Niederschläge nach 24 Stunden abfiltrirt und bestimmt.

| Niederschläge erhalten mit Molybdatlösung | | |
|---|---|---|
| Nr. I | Nr. II | Nr. III |
| 0,1267 g | 0,1248 g | 0,1267 g |
| 0,1262 g | 0,1255 g | 0,127 g |
| 0,1258 g | 0,1245 g | 0,1268 g |
| Im Mittel 0,1262 g | 0,1249 g | 0,1268 g |

Man ersieht aus diesen Resultaten, dafs bei einem geringen Gehalte von salpetersaurem Ammon und freier Salpetersäure etwas weniger Niederschlag erhalten wurde als aus stark saurem oder salpetersaurem Ammon reichen Lösungen. Die Niederschläge wurden in allen Versuchen mit einer 10procentigen Lösung von salpetersaurem Ammon, welche 3 % Salpetersäure enthielt, ausgewaschen.

Bezüglich der Bereitung der Molybdänsäurelösungen sagt der Verfasser: „Für die Fällung bei höherer Temperatur mufs eine Lösung verwendet werden, welche auch bei höherer Temperatur keine Molybdänsäure-Ausscheidung zeigt. Je schwieriger jedoch die Molybdänsäure fällt, desto schwieriger fällt auch der Phosphorniederschlag, und nachdem mit dem Grade der Erwärmung auch die Gefahr des Mitfallens von Molybdänsäure steigt und nachdem überdies eine vollständige Fällung bei gewöhnlicher Temperatur bei richtiger Zusammensetzung der Molybdatlösung in verhältnifsmäfsig kurzer Zeit erzielt werden kann, so ist in allen jenen Fällen, in welchen nicht eine sehr rasche Bestimmung verlangt werden mufs, die Fällung bei gewöhnlicher Temperatur vorzuziehen. Jahrelange Erfahrungen sprechen jedoch dafür, dafs man bei genügender Sorgfalt auch bei der Fällung aus heifsen Lösungen vollkommen richtige Resultate erzielen kann. Man unterlasse jedoch nie, die zu einer bestimmten Fällungsmethode in Verwendung kommende Molybdänsäurelösung durch Fällung einer genau bekannten Phosphorsäuremenge zu prüfen. Die Lösung von bestimmtem Phosphorgehalt bereitet man sich aus reiner phosphorsaurer Magnesia, welche aus einer ammoniakalischen Magnesialösung mittels phosphorsaurem Natron gefällt und durch mehrmaliges Auflösen und Wiederfällen durch Ammon vollkommen gereinigt wurde."

C. Bestimmung des Niederschlags. Der Niederschlag wird abfiltrirt und mit einer 3 % Salpetersäure und 10 % salpetersaures Ammon enthaltenden Lösung, schliefslich mit sehr wenig reinem Wasser gewaschen.

Zur Ueberführung des Niederschlags in eine zum Wägen geeignete Verbindung von constanter Zusammensetzung wird derselbe vom Filter durch Ammoniak in einen Porzellantiegel gelöst, der Inhalt im Wasserbade eingedampft, sodann mit einigen Tropfen verdünnter Salpetersäure angesäuert, nochmals eingedampft und endlich der Tiegel auf einer Asbestplatte ¼ Stunde lang durch einen untergestellten Gasbrenner erhitzt. Das salpetersaure Ammon wird vollständig vertrieben, während eine Zersetzung des Niederschlags auch durch längeres Erhitzen auf der Asbestplatte nicht stattfindet. Der Niederschlag besitzt die chemische Formel $12\,MoO_3,\ PO_4\,(NH_3)_3$. Nimmt man zur Berechnung des Molecular-Gewichtes dieser Verbindung das von K. Seubert und W. Pollard* in letzter Zeit bestimmte Atomgewicht des Mo = 96,0, so erhält man daraus einen Gehalt von 1,65 % Phosphor im Niederschlage, welche Zahl mit der von R. Finkener** schon früher empirisch gefundenen Zahl genügend genau übereinstimmt. Im Niederschlage entsprechen 12 Molecüle Molybdänsäure 1 Atom Phosphor, ein Verhältnifs, welches von mehreren Forschern übereinstimmend gefunden wurde und derzeit keinem Zweifel mehr unterliegt.

D. Titration der Molybdänsäure. Die Frage der Titration der Molybdänsäure ist nicht genügend gelöst.

Nachdem zuerst Macagno die Phosphorsäure aus der im Niederschlage vorhandenen Molybdänsäure durch Reduction derselben bestimmte und Schiff dagegen auf die Ungenauigkeit dieser Methode hingewiesen hatte, griff Otto Freiherr v. d. Pfordten*** aufs neue diese Bestimmungsmethode auf und fand Resultate, welche durch ihre ausgezeichnete Uebereinstimmung sehr befriedigen müfsten, wenn nicht bei genauerer Prüfung seiner Methoden derartige Irrthümer zu Tage treten würden, welche diese ausgezeichnete Uebereinstimmung geradezu unerklärlich machen. v. d. Pfordten reducirt die salzsaure Lösung der Molybdänsäure durch Zink und titrirt unter Zugabe von Schwefelsäure und schwefelsaurem Manganoxydul mit Chamäleon, von der Annahme ausgehend, dafs hierbei die Molybdänsäure durch Zink zu Molybdänsesquioxyd reducirt und dieses mit Chamäleon wieder zu Molybdänsäure oxydirt wird. Er erwähnt überdies noch,

* „Journal f. anorg. Chemie" Bd. VIII, S. 434.

** Fresenius, „Zeitschrift f. analyt. Chemie" 1882, S. 566.

*** Bericht der Chemischen Gesellschaft in Berlin, 15.

dafs in einzelnen Fällen eine noch weitergehende Reduction beobachtet werden konnte. Der Irrthum letzterer Beobachtung ist leicht erklärt, wenn man bedenkt, dafs der genannte Autor in diesen Fällen die Titration in der Art vorgenommen hat, dafs er rasch einen Ueberschufs von Chamäleon zugab und diesen durch schwefelsaures Eisenoxydul zurücktitrirte. Die Titration des schwefelsauren Eisenoxyduls mit Chamäleon läfst sich nicht umgekehrt ausführen. Wenn man Chamäleon mit Eisenoxydulsalz zurücktitrirt, so erhält man zu geringe Resultate infolge der Bildung von Manganoxydsalzen. Das Violett des Chamäleons wird mifsfärbig und verschwindet zu früh. Man wird daher zu wenig Ueberschufs an Chamäleon finden, wodurch die irrige Meinung entsteht, dafs mehr Chamäleon verbraucht wurde, als der Oxydation des Sesquioxydes zu Molybdänsäure entspricht.

Andere Autoren wollen gefunden haben, dafs man Molybdänsäure durch Zink und Säuren überhaupt nicht bis zum Sesquioxyd reduciren kann, ja A. Wernke* gab sogar festes Natriumamalgam in die Lösung, um die Reduction bis zum Sesquioxyd zu treiben — nach seiner Angabe ohne Erfolg. F. A. Emmerton** fand nur eine Reduction, welche genau (!) der Formel $Mo_{12}O_{19}$ entspricht, er wendet dementsprechend diese Formel für die Berechnung bei der Titration an. Zur Aufklärung dieser Widersprüche wurden nun die folgenden Versuche ausgeführt, deren Resultat in kurzen Worten war:

„Molybdänsäure wird vollkommen zu Molybdänsesquioxyd reducirt, dieses wird jedoch durch den Sauerstoff der Luft wieder leicht oxydirt."

Zu diesen Versuchen wurde vorerst reine Molybdänsäure durch Sublimation aus käuflicher chemisch reiner Säure dargestellt und diese durch Reduction im Wasserstoffstrome auf ihre Reinheit geprüft. H. Rose (Analyt. Chemie, VI, S. 356) sagt: „Eine theilweise Reduction des Molybdänoxydes zu Metall hat man nicht zu befürchten, wenn man nicht unnöthigerweise bis zum Hellrothglühen erhitzt." 0,9775 g Molybdänsäure wurden in einem Platintiegel, welcher durch eine Drahtnetzhülle von der directen Gasflamme geschützt war, vorsichtig erhitzt. Es konnte jedoch keine constante Reductionsstufe erzielt werden und nach 3 Stunden war die Reduction trotz dieser Vorsicht beim Erhitzen zu weit vorgeschritten, denn der Tiegelinhalt wog nur noch 0,7750 g, während dem Sesquioxyde ein Gewicht von 0,8146 g entsprechen würde. Durch lebhaftes Erhitzen über dem freien Gasbrenner wurde nun die Reduction bis zum Metalle fortgeführt. Diese Reduction gelang rasch und vollkommen. Das durch die Reduction erhaltene Metall wog 0,6523 g, während die Rechnung 0,6519 ergiebt, womit auch die Reinheit der Molybdänsäure bestätigt war. Diese reine Säure wurde in entsprechender Menge Ammoniak gelöst und aliquote Theile der Lösung mit Zink- und Schwefelsäure sowohl als auch mit Salzsäure reducirt. Die Reduction wurde bei verschiedenen Temperaturen und in verschieden langer Zeit ausgeführt, stets jedoch ergab die darauf folgende Titration mit Chamäleon weniger, als der Formel $Mo_2O_3$ entsprechen würde. Bei geringen Mengen Molybdän war der Unterschied gering, bei gröfseren Mengen gröfser, ebenso vergröfserte oder verringerte sich die Differenz, je nachdem man langsam oder rasch titrirte. Führt man jedoch die Reduction unter Wasserstoffgasverschlufs aus und läfst nach dem Erkalten aus einem zweiten Kolben unter Vermeidung von Luftzutritt so viel Chamäleon zufliefsen, als der Reduction zu Sesquioxyd entspricht, so wird genau die entsprechende Menge reducirt. Es wurde dieser Versuch mehrmals mit 0,5 g Molybdänsäure und endlich selbst mit 2 g derselben ausgeführt und hierdurch die Molybdänsäure nach mehreren Stunden kochendheifsem Reduciren mit Zink auch in schwefelsaurer Lösung vollkommen zu Sesquioxyd reducirt gefunden. Sobald jedoch die Titration bei Luftzutritt ausgeführt wurde, so oxydirte das Oxyd theilweise durch den Sauerstoff der Luft und man erhielt zu wenig. Beträgt die Menge des verbrauchten Chamäleons nicht mehr als etwa 10 ccm, so kann durch Titriren der Fehlor selbst bis auf 0,1 ccm herabgobracht werden. Als Beispiel aus den vielen Versuchen über die Oxydation des Molybdänoxydes diene Folgendes: Eine Lösung von 100 mg Molybdänsäure wurde reducirt und rasch in eine vorhor abgemessene Menge Chamäleon gegeben, so dafs nun ca 0,2 ccm Chamäleon zum Fertigtitriren nothwendig waren. Es wurden verbraucht

a) 11,6 ccm Chamäleon c) 11,65 ccm Chamäleon
b) 11,5 „ „ d) 11,6 „ „

Die auf ganz gleiche Art reducirte Menge, jedoch nur durch rasches Titriren bestimmt:

a) 11,2 ccm Chamäleon c) 11,3 ccm Chamäleon
b) 11,3 „ „ d) 11,2 „ „

Endlich a titrirt durch Zutröpfeln, also langsam:

a) 10,8 ccm b) 10,85 ccm.

Die Concentration der Titrirflüssigkeit war derart, dafs 1 ccm Chamäleon genau 0,01 g Eisen entsprach. 2 g der reinen Molybdänsäure im Wasserstoffverschlufs reducirt und titrirt, verbrauchten 232,5 ccm Chamäleon, 1 g auf gleiche Art titrirt 116,3 ccm, während 1 g Molybdänsäure, auf ganz gleiche Art wie die vorgehenden reducirt, jedoch bei Zutritt der Luft und durch Zutröpfeln und häufiges Schwenken der Flüssigkeit titrirt nur 105,9 ccm Chamäleon verbrauchte.

Die Titration in salzsaurer Lösung ergab keine besseren Resultate, auch hier oxydirt das Sesquioxyd während der Titration durch den Sauerstoff der Luft. Bei der Titration mit Salzsäure tritt

* „Frosenius' Zeitschrift" 1875, S. 1.
** „Fresenius' Zeitschr." 1892, S. 71.

überdies der Uebelstand hinzu, dafs dieselbe selbst bei Zugabe von Mangansulphat nur unter Einhaltung der vorgeschriebenen Mengenverhältnisse richtig ausgeführt werden kann. In dieser Beziehung habe ich gefunden, dafs 5 % Mangansulphatlösung (200 g auf 1 l) in einer schwach salzsauren Lösung die Bildung des Chlorgeruches während der Titration verhindert; je gröfser jedoch der Gehalt an Salzsäure oder an Mangansulphat ist, desto rascher verschwindet die Endreaction. Das Maximum der zulässigen Zugabe für beide Agentien ist etwa 10 %. Ueberdies ist noch zu bedenken, dafs nur ein sehr geringer Ueberschufs von Chamäleon, etwa 1 bis 3 Tropfen, durch Manganoxydulsalz in kurzer Zeit nicht verändert wird, ein gröfserer Ueberschufs wird durch dieses Salz zersetzt, ein Umstand, welcher geeignet ist, den oben erwähnten Fehler in v. d. Pfordten's Reobachtung nur noch zu vergröfsern. Auch die jodometrische Titration von Mauro v. Dancsi* giebt keine zuverlässigen Resultate.

E. Einflufs der gelösten Kieselsäure auf die Phosphorprobe. Nach W. Knop** zeigt reines Wasserglas mit Salpetersäure übersättigt und mit molybdänsaurem Ammon versetzt, dieselben Reactionen wie Flüssigkeiten, welche Spuren von Phosphorsäure enthalten. Dieser jedenfalls mit ganz besonderer Vorsicht ausgedrückten Behauptung wurde schon damals durch C. Habel*** widersprochen, welcher fand, dafs Kieselsäure mit salpetersaurer Molybdänlösung weder Trübung noch Gelbfärbung erzeugt. Nichtsdestoweniger fand Knop's Angabe rasch Eingang in alle Lehrbücher über analytische Chemie, besonders, nachdem auch Grundmann† fand, dafs eine salpetersauer gemachte Wasserglaslösung sich so verhält wie Flüssigkeiten, welche Spuren von Phosphorsäure enthalten. Diesen Beobachtungen widersprechen die Untersuchungen von R. Finkener,†† Th. M. Drown,††† K. Preis, Isbert und Stützer§ u. s. w. In neuester Zeit haben die zwei Cemiker der Poldihütte in Kladno, J. Spüller und S. Kalmann,§§ diesen Gegenstand noch einmal untersucht und gefunden, dafs Wasserglaslösungen, mit Salpetersäure angesäuert und mit Molybdatlösung erwärmt und geschüttelt, Gelbfärbung und selbst geringe gelbe Niederschläge geben, also die Reactionen von Flüssigkeiten zeigen, welche Spuren von Phosphorsäure enthalten. Wenn auch die Richtigkeit der Behauptung der genannten Forscher von vornherein unwahrscheinlich erscheint, weil es ja unwahrscheinlich ist, dafs von einer Lösung, welche nach Angabe 274 mg Kieselsäure enthält, nur etwa ein Zehntelmilligramm davon in Action tritt, die übrige tausendfache Menge nicht, und wenn es auch im Gegentheil höchst wahrscheinlich erscheint, dafs alle diese Wasserglaslösungen, welche sich so verhalten wie Flüssigkeiten, welche Spuren von Phosphorsäure enthalten — eben Spuren von Phosphorsäure auch wirklich enthalten — so wurde der Wichtigkeit des Gegenstandes wegen doch der Versuch wiederholt. Reiner Quarz, welcher, fein gepulvert, noch mit Säuren ausgekocht worden war, wurde mit kohlensaurem Natron, welches genau auf seine Reinheit von Phosphor geprüft war, zusammengeschmolzen, die Schmelze mit Wasser aufgeweicht und mit Salpetersäure angesäuert. Man erhielt so eine salpetersaure Lösung von 250 mg Kieselsäure in 50 ccm Flüssigkeit. Diese Lösung wurde mit 100 ccm reiner Molybdatlösung (I) versetzt, welche erfahrungsgemäfs ein Zehntelmilligramm Phosphor nach wenigen Minuten zur Fällung brachte. Es trat jedoch selbst nach 24 Stunden keinerlei Reaction ein, sondern die Lösung blieb vollkommen wasserhell. Man kann daher mit Recht sagen, dafs phosphorfreie Wasserglaslösungen nicht dieselben Reactionen zeigen wie Flüssigkeiten, welche Spuren Phosphorsäure enthalten.

F. Einflufs der Arsensäure auf die Phosphorprobe. Die Arsensäure giebt mit Molybdänsäurelösungen unter bestimmten Verhältnissen einen gelben feinpulverigen Niederschlag. Um das Verhalten dieser Säure zu Molybdatlösungen von verschiedener Zusammensetzung zu prüfen, wurden je 20 ccm, enthaltend 20 mg Arsensäure, mit je 50 ccm Molybdatlösung I, II und III versetzt. Nach 24 Stunden bei gewöhnlicher Temperatur war in keinem der 3 Versuche eine Fällung eingetreten. II und III blieben überdies vollkommen farblos, nur die molybdänreiche Lösung I war gelb gefärbt. Beim allmählichen Erwärmen der Proben begann in I bei 45 ° C. reichlicher Niederschlag zu fallen. Die Probe III blieb selbst bei 70 ° C. vollkommen klar. Dieses Verhalten der Arsensäure gegen Molybdatlösungen könnte zu der irrigen Ansicht führen, dafs ein geringer Arsengehalt die Richtigkeit der Phosphorbestimmung nicht beeinflufst, wenn man die Fällung bei gewöhnlicher Temperatur vornimmt. Erzeugt man jedoch in einer Arsensäure haltenden Lösung einen Phosphormolybdänsäure-Niederschlag, so fällt auch bei gewöhnlicher Temperatur und geringem Arsengehalt ein Theil desselben, ein Arsenmolybdat bildend, mit dem Phosphorniederschlage Vier gleiche Flüssigkeitsmengen, welche gleichen Phosphorgehalt, aber verschiedene Mengen Arsensäure enthielten, wurden mit einer Molybdatlösung gefällt, welche 5 % Molybdänsäure, 20 % salpeter-

* „Fresenius' Zeitschr. f. analyt. Chemie" 1881.

** „Chem. Centr.", 1857; J.-B. 1857, S. 575.

*** „Vierteljahrsschrift für pr. Pharm.", VII; J.-B. 1857.

† „Fresenius' Quant. Analyse", VI, S. 405.

†† „Fresenius' Zeitschr.", 1882.

††† „Chem. News", 60; J.-B. 1889.

§ J.-B. 1889, S. 23 und 61.

§§ „Fresenius' Zeitschr. f. analyt. Chemie" 1893, S. 538.

saures Ammon und 12 % Salpetersäure enthielt. Der Phosphorgehalt in den 4 Versuchen betrug 0,00104 g.

a) enthielt keine Arsensäure;
b) 5 mg, c) 10 mg und d) 20 mg Arsensäure.

Die hierdurch erhaltenen Niederschläge wogen:

| | |
|---|---|
| a) 63,5 mg | c) 82 mg |
| b) 76 „ | d) 91 „ |

Schliefslich wurde noch durch Versuche gefunden, dafs Titansäure, Wolframsäure und Kieselsäure, welche für sich keine Fällungen mit Molybdatlösungen geben, auch bei gleichzeitiger Fällung von Phosphorsäure die Niederschlagsmenge nicht vermehren. Bei Gegenwart von Wolfram ist jedoch zu beachten, dafs die Wolframsäurefällung durch Säuren erst nach 24 Stunden beendet ist, daher die Fällung des Phosphors erst nach vollendeter Abscheidung der durch Salpetersäure fällbaren Wolframsäure vorgenommen werden soll.

# Zuschriften an die Redaction.

## Verschiedenes über Martinofenbetrieb.

Die Auseinandersetzungen des Hrn. O. Thiel* vermögen mein Urtheil über das in zwei Oefen durchgeführte Martiniren nicht wesentlich zu ändern. Ich wiederhole meine in Nr. 15 ausgesprochene Ansicht, dafs für gegebene Verhältnisse die neue Methode von Vortheil sein kann, will sogar zugeben, dafs sie sich leichter allen Verhältnissen mit Rücksicht auf das zur Verfügung stehende Roheisen anpafst, als die Vorarbeit im Converter, mufs aber feststellen, dafs die von Hrn. Thiel angeführten Punkte von 2 bis einschliefslich 6 ganz wörtlich auch für das Convertervorfrischen passen.

Bezüglich des Ausbringens ist zu bemerken, dafs Hr. Thiel den Abbrand beim Vorfrischen zu hoch annimmt. Er beträgt nicht mehr als 5 %, wovon 4 auf Abscheidung von Si, Mn und etwas C entfallen; der Gesammtabbrand vom Roheisen bis zum fertigen Martinflufseisen wird nicht mehr als 7 bis 8 % betragen.

Es ist eben nicht nöthig, um eine weitgehende Entsilicirung im Converter zu erreichen, den Kohlenstoff bis 0,1 herabzublasen, wie die in Witkowitz gemachten Analysen zeigen:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Roheisen: Si % | 1,36 | 1,58 | 1,72 | 0,82 | 0,72 | 0,95 | 1,02 | 1,31 |
| Blasezeit, Minuten | 8 | 14 | 14 | 4 | 3 | 2 | 3 | 5 |

* „Stahl und Eisen“ 1897, Nr. 17 S. 733.

Mittelproduct:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Martinflufseisen: | Si | 0,05 | 0,06 | Spur | Spur | 0,23 | 0,26 | Spur Spur |
| | C | 1,54 | 0,88 | 1,46 | 1,95 | 2,65 | 3,02 | 2,84 3,02 |
| | Si | 0,00 | 0,00 | 0,00 | Spur | 0,00 | 0,00 | 0,00 0,00 |
| | C | 0,13 | 0,11 | 0,10 | 0,15 | 0,11 | 0,12 | 0,11 0,12 |
| | P | 0,12 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | 0,11 | 0,02 | 0,03 0,03 |

Die Analysen stammen von den ersten Versuchschargen. Man blieb später bei 5 Minuten Blasezeit und verarbeitete lichtgraues bis halbirtes Roheisen mit 1,0 bis 1,2 % Si. —

Die Abkühlung beim Uebergiefsen mit der Pfanne ist nicht bedeutend, kann übrigens, wie bemerkt, durch Verwendung fahrbarer Converter ganz vermieden werden. Das Frischen des vorgeblasenen Roheisens im Martinofen verläuft rasch, da das Metall heifs ist, und wird durch vorher eingesetztes und hoch erhitztes Erz sehr befördert.

Ueber die Phosphorabscheidung liegen mir leider keine Analysen vor, doch weifs ich von früher, dafs das Witkowitzer Eisen 0,8 bis 1 % P enthielt; diese Menge liefs sich, wie obige Analysen zeigen, leicht abscheiden; wie ich glaube, wird auch eine gröfsere Menge leicht zu bezwingen sein.

Da bei allen diesen Verfahren ihr Werth nach dem ökonomischen Vortheil zu beurtheilen ist, so dürfte es sich empfehlen, statt jedweder Controverse die weitere Entwicklung abzuwarten. Das Bessere wird sich in jedem einzelnen Falle behaupten. *W. Schmidhammer.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

6. September 1897. Kl. 31, C 6847. Giefspfanne; Zus. z. Pat. 92 865. Compagnie Anonyme des Forges de Châtillon et Commentry, Paris.

9. September 1897. Kl. 5, M 14 168. Streckenabbaumaschine. George Francis Myers, 29 Charlestown Street, Boston, Cty. of Suffolk, Mass., V. St. A.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

30. August 1897. Kl. 1, Nr 80 020. Magnetischer Scheideapparat aus das senkrechte Materialzuführrohr umschliefsendem Magnetkranz, Materialteller mit Rutsch- und Mahlkegel in der Mitte und Transportscheiben am Umfang. Georg Kentler und Ferdinand Steinert, Köln.

Kl. 4, Nr. 79 846. Grubenlampencylinder mit Aureolenmafsstab. Friemann & Wolf, Zwickau i. S.

Kl. 19, Nr. 79 881. Eiserne Querschwelle, bei der die Schienen durch seitlich in geraubten Führungen

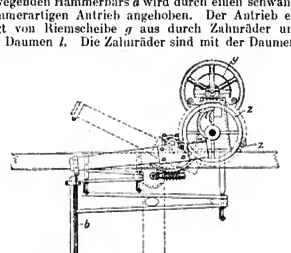
befindliche Nasenkeile gehalten werden. Alonzo Bidwell, Fort Scott.

Kl. 19, Nr. 79 981. In seinem unteren Theil keilförmig gespaltener und geraubter oder gezahnter Schienennagel. A. E. N. Yeadon u. S. N. Yeadon, Leeds.

## Deutsche Reichspatente

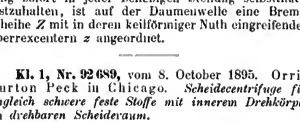
**Kl. 49, Nr. 91 947,** vom 24. Januar 1896. Gebr. Hartkopf in Solingen. *Fallwerk mit geradlinig geführtem Hammerbär.*

Der Riemen *b* des in einer Geradführung sich bewegenden Hammerbärs *a* wird durch einen schwanzhammerartigen Antrieb angehoben. Der Antrieb erfolgt von Riemscheibe *g* aus durch Zahnräder und den Daumen *l*. Die Zahnräder sind mit der Daumen-




welle durch eine Reibungskupplung, die von einem Tritthebel beeinflusst wird, verbunden, so dafs nach Freigehung des Tritthebels Federn die Kupplung auslösen, infolgedessen der Hammer zum Stillstand kommt. Um denselben nach Auslösung der Kupplung sofort in jeder beliebigen Stellung selbstthätig festzuhalten, ist auf der Daumenwelle eine Bremsscheibe *Z* mit in deren keilförmiger Nuth eingreifendem Sperrexcentern *z* angeordnet.

**Kl. 1, Nr. 92 689,** vom 8. October 1895. Orrin Burton Peck in Chicago. *Scheidecentrifuge für ungleich schwere feste Stoffe mit innerem Drehkörper im drehbaren Scheideraum.*



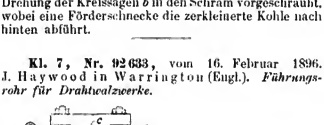
Durch den vermittelst der Riemscheiben *a* gedrehten Scheidecylinder *b* geht ein vermittelst der Riemscheibe *h* gedrehtes Rohr *c* hindurch, welches eine Querwand *d* besitzt und durch Rohr *e* die Erztrübe und durch Rohr *f* das Waschwasser zugeführt erhält. Letzteres spritzt durch Düsen *g*, die gleichzeitig als Rührer wirken, in den Scheideraum. Der Scheidecylinder *b* mündet rechts in einen feststehenden Behälter *i* mit den Abführrohren *k*, die abwechselnd durch eine Klappe *l* geschlossen werden können. Die Centrifuge arbeitet in der Weise, dafs bei sich drehendem Cylinder *b* und Rohr *c* Erztrübe und Waschwasser in die Centrifuge eingeführt werden. Es findet dann eine Ablagerung der schweren Theile an Mantel des Scheidecylinders *b* statt, während das Waschwasser durch das linke Rohr *k* abfliefst. Sodann wird die Zufuhr von Erztrübe unterbrochen, die Waschwasserzufuhr erhöht, die Klappe *l* umgestellt und dem Scheidecylinder *b* eine erhöhte Geschwindigkeit ertheilt, wodurch das schwere Gut aus *b* in das rechte Rohr *k* gespült wird. Der Vorgang wird dann wiederholt. Sämmtliche hierfür nothwendigen Bewegungen der einzelnen Theile werden durch Verstellen eines einzigen Hebels oder dergl. bewirkt.

**Kl. 5, Nr. 93 024,** vom 26. August 1896. Peter Ilberg in Langendreer. *Zweispuriges Kreissägeblatt für Schrämmaschinen.*

Auf beiden Seiten des Gestelles *a* sind zwei Kreissägen *b* auf einer gemeinschaftlichen Welle befestigt. Die Drehung der Sägen *b* erfolgt durch zwei Drahtseile *c*, die sich zwischen die nach aufsen geschränkten

Zähne *d* der Sägen *b* legen und durch Vorsprünge *e* geführt werden. Um die zwischen den beiden Sägen *b* stehen bleibende Kohle zu entfernen, sind am Gestell *a* Brechzinken *i* angeordnet. Das Gestell *a* wird unter Drehung der Kreissägen *b* in den Schram vorgeschraubt, wobei eine Förderschnecke die zerkleinerte Kohle nach hinten abführt.

**Kl. 7, Nr. 92 633,** vom 16. Februar 1896. J. Haywood in Warrington (Engl.). *Führungsrohr für Drahtwalzwerke.*



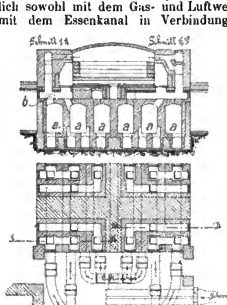

Zwischen dem feststehenden Führungsrohr *a* und der den Draht zur Nebenwalze führenden offenen Rinne *b* ist ein vermittelst der Zugstange *c* hochklappbares Führungsrohr *d* angeordnet, um, falls die Rinne *b* den durchgehenden Draht nicht aufnehmen kann, letzteren aus der Rinne *b* hinauszuwerfen.

**Kl. 10, Nr. 93 222,** vom 9. October 1896. Dr. D. Nagy in Budapest. *Verfahren zum Verkoken von Braunkohle.*

Um aus Braunkohle ein der Holzkohle ähnliches Product herzustellen, wird dieselbe mit einem Zusatz von 0,27 bis 0,65 % Calciumchlorid, 0,5 bis 2 % kohlensaurer Magnesia und 0,01 bis 0,5 % Borsäure verkokt. Diese bildet mit dem Thon der Braunkohle eine Schlacke, welche den Zusammenhalt des Koks sichert.

**Kl. 24, Nr. 92743,** vom 6. November 1896. Robert Dralle in Glashütte Klein-Süntel bei Hameln. *Regenerativ-Gasofen mit ausschaltbaren Wärmespeichern.*

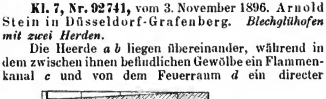
Der Gasofen hat 6 Wärmespeicher *a*, welche sämmtlich sowohl mit dem Gas- und Luftwechsel als auch mit dem Essenkanal in Verbindung stehen.



Behufs Ausschaltung zweier Wärmespeicher sind in den Kanälen Schieber vorgesehen, die erstere sowohl gegen den Herd als auch gegen den Gas- und Luftwechsel sowie die Esse abschliefsen. Die Schieber, z. B. *b*, sind von aufsen stellbar.

**Kl. 7, Nr. 92741,** vom 3. November 1896. Arnold Stein in Düsseldorf-Grafenberg. *Blechglühofen mit zwei Herden.*

Die Heerde *a b* liegen übereinander, während in dem zwischen ihnen befindlichen Gewölbe ein Flammenkanal *c* und von dem Feuerraum *d* ein directer



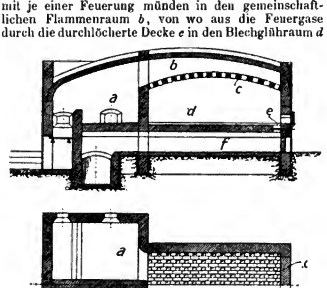
Flammenkanal *e* zum Unterherd *b* angeordnet ist. Durch Stellen der in *c e* liegenden Schieber hat man es in der Hand, den Unterherd *b* durch den Kanal *e* nur mit den Abgasen des Oberherdes *a*, oder durch Kanal *e* mit directen Feuergasen oder mit einem Gemisch beiden zu heizen.

**Kl. 1, Nr. 92632,** vom 14. November 1896. Carl Haarmann in Friedrichsthal b. Saarbrücken. *Verfahren zur Verarbeitung von Kohlenschlamm.*

Der aus dem Waschwasser der Steinkohlenwäschen sich absetzende Schlamm besteht im wesentlichen aus Thon und Kohletheilchen. Wird demnach der Schlamm durch Lagern u. s. w. getrocknet und dann gesiebt, so scheidet er sich in ein aschenarmes feinkörniges, und ein aschenreiches mehlartiges thoniges Product, von welchen letzteres noch als Brennstoff für Kohlenstaubfeuerungen verwendet werden kann.

**Kl. 7, Nr. 92874,** vom 13. December 1896. Hermann Tümmler in Dillingen a. Saar und Louis Albrecht in Siegen i. W. *Platinen- und Blechglühofen.*

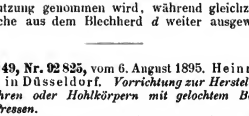
Zwei nebeneinander angeordnete Platinenherde *a* mit je einer Feuerung münden in den gemeinschaftlichen Flammenraum *b*, von wo aus die Feuergase durch die durchlöcherte Decke *e* in den Blechglühraum *d*



gelangen, um durch die Füchse *e* in den Essenkanal *f* zu entweichen. Der Arbeitsgang des Ofens ist derartig, dafs die in dem einen Platinenherd *a* gewärmten Platinen verwalzt werden und dann die Bleche in den Blechherd *d* gelangen, wonach der erste Platinenherd *a* neu beschickt und der andere Platinenherd *a* in Benutzung genommen wird, während gleichzeitig die Bleche aus dem Blechherd *d* weiter ausgewalzt werden.

**Kl. 49, Nr. 92825,** vom 6. August 1895. Heinrich Berndt in Düsseldorf. *Vorrichtung zur Herstellung von Röhren oder Hohlkörpern mit gelochtem Boden durch Pressen.*

Der Boden der Form *a* wird durch einen nachgiebigen Stempel *b* mit Ring *c* gebildet. Auf diesen stützt sich der heifse Block *d* beim Einführen des



Stempels *e* derart, dafs *b c* nicht nachgeben. Infolgedessen fliefst das Blockmaterial über *e* nach hinten, so dafs ein am rechten Ende geschlossener Cylinder entsteht. Nunmehr geht *b* bei ununterbrochenem Vorgang von *e* zurück, so dafs der Cylinderboden durchgestofsen wird. Geht dann *e* zurück, so kann die gebildete Röhre durch *b c* aus der Form *a* herausgestofsen werden.

# Statistisches.

## Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

| | Einfuhr 1. Januar bis 31. Juli | | Ausfuhr 1. Januar bis 31. Juli | |
|---|---|---|---|---|
| | 1896 | 1897 | 1896 | 1897 |
| **Erze:** | t | t | t | t |
| Eisenerze | 1 488 722 | 1 762 683 | 1 446 434 | 1 884 197 |
| Schlacken von Erzen, Schlackenwolle etc. | 378 434 | 392 840 | 9 437 | 16 554 |
| Thomasschlacken, gemahlen | 39 148 | 50 669 | 37 205 | 66 815 |
| **Roheisen:** | | | | |
| Brucheisen und Eisenabfälle | 6 786 | 9 361 | 36 894 | 18 323 |
| Roheisen | 139 143 | 193 871 | 94 966 | 47 557 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke | 383 | 387 | 30 185 | 22 501 |
| **Fabricate:** | | | | |
| Eck- und Winkeleisen | 58 | 641 | 108 096 | 87 409 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. | 72 | 117 | 29 918 | 20 355 |
| Eisenbahnschienen | 42 | 568 | 67 442 | 42 738 |
| Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschaareneisen | 12 940 | 14 484 | 158 664 | 132 097 |
| Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh | 1 178 | 1 198 | 82 734 | 69 006 |
| Desgl. polirt, gefirnißt etc. | 2 310 | 2 924 | 3 076 | 4 005 |
| Weißblech | 6 136 | 4 715 | 98 | 105 |
| Eisendraht, roh | 3 216 | 2 635 | 68 806 | 59 263 |
| Desgl. verkupfert, verzinnt etc. | 400 | 375 | 54 659 | 49 598 |
| **Ganz grobe Eisenwaaren:** | | | | |
| Ganz grobe Eisengußwaaren | 3 691 | 3 764 | 9 546 | 8 746 |
| Ambosse, Brecheisen etc. | 173 | 234 | 2 111 | 1 729 |
| Anker, Ketten | 1 334 | 1 776 | 513 | 311 |
| Brücken und Brückenbestandtheile | 135 | 21 | 3 929 | 2 942 |
| Drahtseile | 89 | 98 | 1 156 | 1 387 |
| Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied. | 81 | 179 | 1 560 | 1 644 |
| Eisenbahnachsen, Räder etc. | 1 245 | 1 421 | 15 679 | 16 043 |
| Kanonenrohre | 4 | 1 | 214 | 347 |
| Röhren, geschmiedete, gewalzte etc. | 2 899 | 6 059 | 17 587 | 15 590 |
| **Grobe Eisenwaaren:** | | | | |
| Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge | 7 786 | 8 911 | 77 434 | 82 182 |
| Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen | 1 | 0 | 679 | 0 |
| Drahtstifte | 18 | 7 | 34 201 | 31 914 |
| Geschosse ohne Bleimäntel, abgeschliffen etc. | — | — | 143 | 219 |
| Schrauben, Schraubbolzen etc. | 203 | 190 | 1 566 | 1 144 |
| **Feine Eisenwaaren:** | | | | |
| Gußwaaren | 204 | 215 | ? | 10 956 |
| Waaren aus schmiedbarem Eisen | ? | 904 | | |
| Nähmaschinen ohne Gestell etc. | 254 | 824 | 1 570 | 2 121 |
| Fahrräder und Fahrradtheile | ? | 385 | ? | 506 |
| Gewehre für Kriegszwecke | 2 | 2 | 1 302 | 192 |
| Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile | 70 | 66 | 53 | 50 |
| Nähnadeln, Nähmaschinennadeln | 5 | 10 | 737 | 627 |
| Schreibfedern aus Stahl etc. | 72 | 78 | 21 | 21 |
| Uhrfournituren | 22 | 24 | 310 | 248 |
| **Maschinen:** | | | | |
| Locomotiven, Locomobilen | 1 148 | 1 798 | 8 700 | 3 851 |
| Dampfkessel | 200 | 192 | 2 201 | 1 971 |
| Maschinen, überwiegend aus Holz | 1 629 | 2 183 | 839 | 632 |
| „ „ „ Gußeisen | 26 890 | 33 710 | 61 597 | 64 793 |
| „ „ „ schmiedbarem Eisen | 2 339 | 3 896 | 11 273 | 12 687 |
| „ „ „ and. unedl. Metallen | 275 | 219 | 537 | 570 |
| Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen | 1 395 | 1 698 | 3 967 | 3 564 |
| Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen | 21 | 20 | — | — |
| **Andere Fabricate:** | | | | |
| Kratzen und Kratzenbeschläge | 142 | 166 | 125 | 122 |
| Eisenbahnfahrzeuge | 263 | 79 | 3 984 | 3 906 |
| Andere Wagen und Schlitten (Stück) | 141 | 116 | 143 | 79 |
| Dampf-Seeschiffe (Stück) | — | 3 | — | — |
| Segel-Seeschiffe (Stück) | — | — | — | 5 |
| Schiffe für Binnenschiffahrt (Stück) | — | 223 | — | 37 |
| Zus., ohne Erze, doch einschl. Instrum. u. Apparate t | 227 714 | 307 126 | 1 019 068 | 836 210 |

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Internationaler Verband für die Materialprüfung der Technik.

(Wanderversammlung vom 23. bis 25. August in Stockholm.)

In dem grofsen Saale des Ritterhauses in Stockholm, welcher durch seinen eigenartigen Schmuck, bestehend in Hunderten von Wappen aller schwedischen auf die grofse Vergangenheit Schwedens und dessen thatkräftiges Eingreifen in die politischen und culturgeschichtlichen Verhältnisse Europas hinweist, wurde die diesjährige Versammlung am 23. August, Vormittags 10 Uhr, durch Professor Tetmajer-Zürich eröffnet.

Zur Versammlung waren etwa 360 Theilnehmer, etwa 16 verschiedenen Nationen angehörig, eingetroffen, darunter war Deutschland mit annähernd 90 Mitgliedern der verschiedenen Gewerbe- und technischen Staatsbehörden vertreten.

Unter-Statthalter Dr. E. v. d. Lanken und Generaldirector Richard Akerman begrüfsen namens der schwedischen Nation die Congrefstheilnehmer. Die Sprache des Congresses war in erster Linie die deutsche, die wichtigeren Anträge und Beschlüsse werden ins Französische und Englische übersetzt. Nach Wahl eines Ehren-Vorsitzenden aller vertretenen Länder wird Prof. Tetmajer-Zürich als geschäftsführender Vorsitzender wiedergewählt, Fabricant Berg-Malmö und Ingenieur Lund-Christiania zu seinen Stellvertretern bestimmt.

Zunächst erstattet der Präsident den Jahresbericht; da derselbe aber im Druck vorliegt, so wird auf Verlesen desselben verzichtet. Ueber die Mitgliederzahl haben wir bereits in dieser Zeitschrift* berichtet. Ferner beschäftigt sich der Bericht mit den Kassenverhältnissen, der Thätigkeit des Vorstandes in den letztverflossenen zwei Jahren, sowie der Vereinsorganisation, insbesondere auch mit dem Verbandssecretariat und dem Vereinsorgan, welches bekanntlich die von Professor Giessler in Stuttgart redigirte „Baumaterialienkunde" ist. Auch erwähnt der Präsident die Bildung des „Deutschen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik", macht demselben aber zu Unrecht indirect den Vorwurf einer separatistischen Strömung, da es keineswegs die Absicht des Verbandes ist, dem internationalen Verbande entgegenzuarbeiten, sondern im Gegentheil die Zwecke desselben zu fördern.

Zur Geschäftsordnung wurde alsdann noch bestimmt, dafs die sachlichen Discussionen in die gebildeten drei Unterabtheilungen verwiesen werden sollten.

Als erster Redner trat alsdann Axel Wahlberg, der Vorsteher der technischen Versuchsanstalt in Stockholm, mit einem Uebersichts-Vortrag „Ueber die Entwicklung der Industrie der Baustoffe und deren Prüfungsverfahren in Schweden" auf. Der erste Theil dieses mit Beifall aufgenommenen Vortrags ist bereits in letzter Nummer dieser Zeitschrift abgedruckt.

Als zweiter Redner des Tages ergriff F. Osmond-Paris das Wort, welcher über „Die Metallographie als Untersuchungsmethode" einen von Projectionsbildern begleiteten Vortrag hielt. Da der Vortrag demnächst nebst den die Leser dieser Zeitschrift hauptsächlich interessirenden Bildern wiedergegeben werden soll, so verzichten wir auf die Inhaltsangabe und beschränken uns auf die Bemerkung, dafs die bildlichen Darstellungen eine bisher nicht erreichte Klarheit zeigten. Reicher Beifall lohnte den durch seine wissenschaftlichen Untersuchungen auch in Deutschland bekannten Redner.

Am Nachmittag fand eine gemeinsame Besichtigung der durch landschaftliche Lage begünstigten, aber auch durch ihre Ausstellungsgegenstände und die gesammte Anordnung hervorragenden Landesausstellung im Djurgarden bei Stockholm statt.

Am zweiten Tage begannen die Verhandlungen der Vollversammlung mit einem Vortrag von Eisenbahndirector Ast-Wien über den von Ingenieur E. Schrödter in Zürich gestellten Antrag: „Es sind Mittel und Wege zu suchen zur Einführung einheitlicher internationaler Vorschriften für Qualität und Abnahme von Eisen- und Stahlmaterial aller Art".

Die Ausführungen des Vortragenden lauten wörtlich wie folgt:

### „Arbeitsprogramm

für die von der internationalen Vereinigung für die Materialprüfung ernannte Commission, welche Mittel und Wege zur Einführung einheitlicher Vorschriften für Qualität, Prüfung und Abnahme von Eisen- und Stahlmaterial aller Art zu suchen hat.

Auf der V. internationalen Conferenz zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden in Zürich 1895 hat Hr. Ingenieur Schrödter in Düsseldorf einen Antrag eingebracht und begründet, welcher folgenden Wortlaut hat:

„Es sind Mittel und Wege zu suchen zur Einführung internationaler einheitlicher Vorschriften für die Qualität, Prüfung und Abnahme von Eisen- und Stahlmaterial aller Art."

Der Vorstand dieses internationalen Verbandes hat sohin in seiner Sitzung vom 27. April 1896 in Wien den Beschlufs gefafst, eine internationale Commission zur Berathung dieses Antrages zu bestellen, und hat weiters zum Vorsitzenden in dieser Commission den Unterzeichneten, zum Stellvertreter desselben Hr. Ingenieur Barba in Paris designirt.

Zu dem ehrenvollen Amte berufen, die Berathung einer so schwierigen Frage zu leiten, ohne die gebotene sachliche Vorbereitung nachweisen zu können, durfte ich diesem auszeichnenden Rufe nur Folge leisten bei dem Umstande, als ich mich an die Seite eines Mannes gestellt sah, welcher als eine Autorität von hoher Competenz und bewährtem Rufe anerkannt ist, der wie kein zweiter befähigt erscheint, unsere Bestrebungen erfolgreich zu fördern.

Ich durfte dieses Amt annehmen, nachdem ich auf den Antragsteller Hrn. Schrödter als hervorragenden Mitarbeiter zählen durfte, welcher seit Jahren auf diese Aufgabe seine Bestrebungen mit Eifer gerichtet hat.

Ich durfte mich Ihnen zur Verfügung stellen in der sicheren Erwartung, dafs alle Mitglieder dieser Vereinigung ein lebhaftes Interesse an der gestellten Aufgabe nehmen, und mir, wie ich hoffe, ihre Mitwirkung angedeihen lassen werden.

* „Stahl und Eisen" 1897, S. 515.

Der von Hrn. Ingenieur Schrödter gestellte Antrag ist unbestreitbar ein sehr wichtiger und zeitgemäfser.

Wir sehen in den letzten Jahrzehnten allenthalben einen ungeahnten Culturaufschwung, welcher für bauliche und maschinelle Zwecke die Beschaffung enormer Quantitäten Eisen und Stahl erheischt.

Wir sehen, wie durch die höhere Intensität der Betriebe und des Verkehrs die Anforderung an die Widerstandsfähigkeit dieser Materialien stets sich steigert.

Wir sehen im Zusammenhange die grofsen Fortschritte in der Erzeugung und den Verfahrungsarten, welche sich der Befriedigung des Massenbedarfs und der Forderung der gebotenen Qualitäten angepafst haben.

Wir sehen ein intensives Streben nach Erweiterung unserer Kenntnisse der genannten Materialien, ihrer physischen und chemischen Eigenschaften und ihres Verhaltens im Gebrauche.

Wir sehen aber inmitten dieser grofsartigen Entwicklung der Production und Anwendung dieser Metalle, bei allen Fortschritten in der Wissenschaft dieser Materialien die befremdende Erscheinung, dafs die zur Zeit geltenden Bestimmungen über die Prüfung und Abnahme von Stahl und Eisen nicht auf der Höhe unserer Erkenntnisse stehen, dafs diese Vorschriften über die Lieferungsabnahme weder den Lieferanten noch den Consumenten befriedigen.

Diesen Thatsachen gegenüber ist der Antrag Schrödter bestimmt, Wandel zu schaffen.

Es war ein glücklicher Gedanke, diesen Antrag — diesen Complex von Fragen — an den „internationalen Verband für die Materialprüfungen der Technik“ zu leiten, an diese freie Vereinigung, wo Männer der Wissenschaft und der Praxis, wo Consumenten und Producenten eine Art Einigungsamt finden, an diesen Brennpunkt, wo alle Ergebnisse und Erkenntnisse in der Erforschung der Materialqualitäten die competente Würdigung finden.

Schon die bisherige Thätigkeit dieser Vereinigung ist in ihrem Wesen grundlegend für diese gestellte Aufgabe, und die Lösung derselben kann als die Krönung des begonnenen Werkes bezeichnet werden.

Die Einigung, welche durch Festlegung der Abmessungen der Probestäbe, durch die Bestimmungen über die Meßmethoden, durch die Vorschriften über die Prüfungsmaschinen bereits erzielt ist, bildet eine unentbehrliche Grundlage für die Durchführung des gestellten Antrages.

Wenn man dem Antrage Schrödter einen Schritt näher tritt, so erhält man bald die Empfindung, dafs die damit verbundene Aufgabe eine sehr schwierige sei, deren Lösung von verschiedenen Seiten bereits versucht, niemals zu einem allseitig befriedigenden Ergebnisse geführt hat.

Es kann nicht meine Aufgabe sein, diese Schwierigkeiten, welche sowohl in dem eigentlichen Gegenstande, als in dem Verhältnisse von Production und Consum begründet sind, hier vorzuführen — ich mufs aber derselben doch gedenken, weil es nothwendig erscheint darauf hinzuweisen, dafs der Antrag Schrödter einen grofsen Umfang positiver Leistungen unter erschwerten Verhältnissen erheischt, — und dafs mit diesem Hinweis die Unmöglichkeit dargethan ist, den ganzen Umfang dieser Aufgabe auf einmal zu bewältigen.

Schon der Antragsteller hat in seiner Begründung des Antrages diese Unmöglichkeit empfunden und darauf hingewiesen, dafs es angezeigt sei, nicht das ganze Gebiet des Eisen- und Stahlmaterials zugleich in Angriff zu nehmen, sondern abtheilungsweise vorzugehen.

Der Antragsteller macht diesbezüglich den Vorschlag, den Anfang zu machen mit der Gruppe „Bauwerks- und Eisenbahnmaterial“. —

Ein näheres Eingehen auf diesen Vorschlag zeigt übrigens alsobald, dafs mit dieser beantragten Restriction der Umfang unserer Aufgabe kaum eine Verringerung erfährt, nachdem bei dem modernen Eisenbahnbetriebsdienste und im Baufache die Bedürfnisse sich fast auf alle Eisen- und Stahlsorten erstrecken, und wohl nur eine geringe Anzahl specieller Fabricate hierbei keine Verwendung finden.

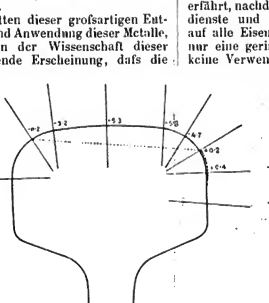



Fig. 1. Innere Schiene (A). Radius 750 m.

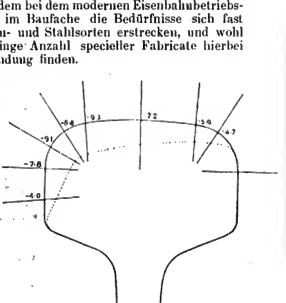



Fig. 2. Aeufsere Schiene (A).

Der Nothwendigkeit gehorchend, eine weitere Einschränkung der Aufgabe Platz greifen zu lassen, erlaubt sich die Commission den Vorschlag zu unterbreiten, es mögen die Untersuchungen und das Studium zunächst auf die Stahlsorten (Flufseisen) gerichtet und die Erprobungen für die Eisensorten aufgeschoben werden.

Dafs wir unsere Blicke zunächst auf das Stahlmaterial richten, bedarf wohl keiner besonderen Motivirung. — Behauptet doch heute der Stahl vermöge seiner vorzüglichen Eigenschaften im Constructionswesen den ersten Platz.

Bei Eintritt in diese so begrenzte Arbeit erscheint es naturgemäfs, an Vorhandenes anzuknüpfen — und zwar in der Weise, dafs die bestehenden gültigen Vorschriften für die Qualität, Prüfung und Abnahme des Stahlmaterials gesammelt, gesichtet und nach Mafsgabe ihrer Brauchbarkeit in die neuen Vorschläge aufgenommen werden.

Hr. Barba hat sich der Mühe unterzogen, eine solche Zusammenstellung rücksichtlich der in Frankreich geltenden Vorschriften zu verfassen, und dieselbe unter dem Titel: „Relevé de constructions d'essai“ zur Publication gebracht.

Aufserdem hat Hr. Ingenieur Schrödter sich der Aufgabe unterzogen, eine solche Zusammenstellung von Bedingnissen, welche in anderen Ländern bestehen,

vorzubereiten, und es wird eine der ersten Arbeiten der Commission sein, diese so erhaltenen Sammlungen weiter zu ergänzen und etwa vohandene Lücken auszufüllen.

Wir dürfen jedoch nicht hoffen, aus dieser so erweiterten Sammlung der bestehenden Vorschriften alle Anhaltspunkte zu gewinnen, welche gestatten würden, die gestellte Aufgabe durch bloße Sichtung und Vergleichung, durch Ausscheidung oder Correctur der verschiedenen Bestimmungen unmittelbar zu lösen.

Die seither in der Erkenntnifs der Materialeigenschaften gemachten Fortschritte und Erfahrungen eröffnen für die Verbesserung der Vorschriften der Materialübernahme bereits neue Gesichtspunkte, welche zu berücksichtigen sein und welche dahin drängen werden, die vorhandenen Vorschriften zu modificiren und zu ergänzen.

Bei näherem Eingehen auf die in einer Sammlung von Bedingnifsheften enthaltenen Uebernahmsproben unterscheiden wir:

I. solche, welche mit den fertigen Fabricaten oder einzelnen Theilen derselben vorgenommen werden, welche nach Zweck und Gebrauchsform von-

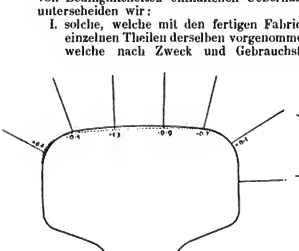


Fig. 3. Aeufsere Schiene (B). Radius 1806 m.

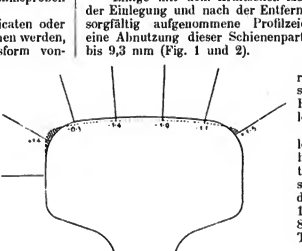


Fig. 4. Innere Schiene (B).

einander verschieden sind (z. B. die speciellen Proben mit Radreifen, Achsen u. s. w.);

II. solche, welche mit aus Stücken herausgeschnittenen Stäben vorzunehmen, welche allgemein auf alle Stahlsorten anwendbar sind und den Zweck haben, über das Verhalten der Fabricate (Stücke) im Gebrauche, wenn sie nach Bearbeitung jenen Inanspruchnahmen und jener Abnutzung unterworfen sind, für welche sie zugerichtet, bezw. gerechnet sind, Aufschlufs zu geben.

Rücksichtlich der erstgenannten Proben, welche sich auf fertige Stücke (Fabricate) beziehen und zumeist das Eisenbahnmaterial begreifen, kann der Antrag gestellt werden, selbe hinsichtlich der Vereinheitlichung der angewendeten Methode, der vorgängigen Prüfung durch eine aus Eisenbahn-Ingenieuren zusammengesetzte Specialcommission zuzuweisen.

Rücksichtlich der an zweiter Stelle erwähnten Erprobungen, welche an herausgeschnittenen Stäben vorzunehmen sind, scheint es, dafs die z. Z. in Anwendung stehenden mannigfaltigen Erprobungen, ungeachtet sie kostspielig und zeitraubend sind, nicht die erhoffte Sicherheit bieten.

Die Schwierigkeiten der gegenwärtig zwischen Consumenten und Producenten bestehenden Situation sind geschaffen durch die Homogenitätsdifferenzen, also durch die in verschiedenen Punkten eines und desselben Stückes bestehenden Verschiedenheiten der Materialqualität.

Dieser Umstand ist in allen bisherigen Bedingnifsheften und Proben nicht genügend gewürdigt, und mufs bei unseren Bestrebungen in die erste Reihe gestellt werden, und hier erscheint es geboten, eine Modification und Ergänzung der Vorschriften in Antrag zu bringen.

Ich erlaube mir diesfalls ein überzeugendes Beispiel aus den Erfahrungen der Praxis vorzuführen, welches nachweisen soll, wie nöthig eine solche Reformarbeit dem Consumenten erscheint.

Im Frühling dieses Jahres war ich genöthigt, die Schienen einer 2 km langen Theilstreeke aus dem Grunde auszuwechseln, weil dieselben bereits stark deformirt und abgenutzt waren, so dafs sie aus Sicherheitsgründen nicht länger in der Bahn belassen werden konnten.

Einige mit dem Kraftschen Mefsinstrumente bei der Einlegung und nach der Entfernung der Schienen sorgfältig aufgenommene Profilzeichnungen zeigen eine Abnutzung dieser Schienenpartie von max. 5,8 bis 9,3 mm (Fig. 1 und 2).

Die Schienen waren noch sehr jung, sie waren erst im Herbste 1886 verlegt worden, und ihre Betriebsleistung in der 10- bis 12jährigen Betriebsperiode beschränkt sich auf das Abrollen von 119 300 Zügen mit 80,46 Mill. Bruttotonnen.

Diese Dauer und Leistung dieser Schienenpartie A erscheint auffallend gering und die constatirte Abnutzung sehr grofs bei den günstigen Anlageverhältnissen der Bahn und im Vergleiche mit dem Verhalten älterer Schienen in Geleisen mit gleichen Betriebsverhältnissen.

Es lag nahe, hier eine Untersuchung einzuleiten, um die Umstände und Materialeigenschaften zu erforschen, welche diese geringe Gebrauchsdauer verursacht, und den Unterschied in dem Verhalten gegenüber den Schienen älterer Provenienz und gröfserer Widerstandsfähigkeit begründen.

Um diesen Vergleich herzustellen, wählte ich eine Schienenpartie B mit gleichem Einheitsgewichte, welche sich unter ähnlichen Betriebsverhältnissen während einer doppelt so langen Zeit sehr gut verhalten hat. Die erfolgte analoge Messung ergab eine Abnutzung von max. 1,9 mm und die Formen, wie sie in Fig. 3 und 4 dargestellt sind.

Diese Schienen waren im Jahre 1877 verlegt worden, und hatten in dieser 20jährigen Benutzungsdauer eine Betriebsleistung aufzuweisen, welche mit der Abrollung von 222 530 Zügen bezw. 102 Millionen Tonnen gekennzeichnet ist, welche Leistung bis zum Tage der Entfernung der obengenannten Schienenpartie A für die Schienenpartie B erhoben wurde.

Diese Schienen B weisen nur eine geringe Deformation auf, und wir dürfen auf eine noch vieljährige Gebrauchsdauer unter den gleichen Verhältnissen rechnen, so intensiv auch die heutige Beanspruchung ist.

Wir haben es also im Gegensatze zu der erstbezeichneten Schienenpartie A mit einer Lieferung sehr guter Schienen zu thun (B), welche die Bedürfnisse des Betriebs in durchaus befriedigender Weise erfüllen, wir haben in den beiden so gekennzeichneten Schienenpartien eine Art Minimum und Maximum an Leistungsfähigkeit.

Beide Schienenpartien wurden seinerzeit nach den hierfür geltenden Vorschriften der Bahnanstalt übernommen, und an denselben die vorgesehenen Erprobungen des Materials klaglos durchgeführt.

Wie erwähnt, waren beide Schienenpartien in gleichen Geleiseconstructionen, unter gleichen Anlageverhältnissen der Bahn verlegt, und wurde beiden Theilstrecken die gleiche Sorgfalt in der Bahnerhaltung gewidmet.

Ich durfte sohin hoffen, dafs das auffällig ungleiche Verhalten der in Rede stehenden Schienenpartien durch eine Untersuchung der Materialqualitäten, bezw. durch die Vornahme der üblichen Erprobungen und zwar der Zerreifsprobe, der Oberflächenhärte-Bestimmung und der chemischen Analyse sichergestellt werden wird.

Wider Erwarten geben die Zahlenwerthe der Zerreifsproben, der Härtebestimmung, sowie der chemischen Analyse nicht die erwarteten Anhaltspunkte für die Beurtheilung des so verschiedenen Verhaltens dieser beiden, in ihrem praktischen Verhalten so verschiedenen Schienenlieferungen — ja man könnte aus den vorgeführten Ziffern eher die Schlufsfolgerung ziehen, dafs das nicht bewährte Material der Gruppe A das bessere sei.

Lediglich die Aetzproben liefern Querschnittsbilder, welche zutreffende Anhaltspunkte für das geschilderte Verhalten der beiden Schienenpartien abgeben.

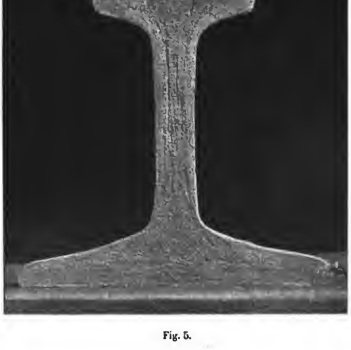


Fig. 5.

Während die gut bewährten Schienen im Bilde einen von der Säure sehr angegriffenen, doch im Materiale sehr gleichförmigen Querschnitt aufweisen, treten in den Bildern Fig. 5 und 6, welche von den gröfsten Querschnitten der schlechten Schienen aufgenommen wurden, grofse Verschiedenheit und Ungleichförmigkeit des Gefüges, ein Mangel an Homogenität des Materials in die Erscheinung, und es unterliegt keinem Zweifel, dafs daraus das schlechte Verhalten dieser Schienen abgeleitet werden darf. —

Der Grund, warum die ausgeführten Reifsproben und Oberflächenhärte-Bestimmungen nur unzureichende Anhaltspunkte über das Verhalten des Materials im Betriebe und in der Arbeit geben, ist einfach der, dafs die Versuche an demselben Probekörper in viel zu geringer Anzahl ausgeführt wurden, als dafs man über die Gleichförmigkeit des Gefüges genügend Aufschlufs erhalten könnte. — Die Materialübernahme ist sohin lediglich dem Zufalle anheimgegeben. —

Es verdienen daher alle Bestrebungen unsere vollste Beachtung, welche einfacherweise die Untersuchung auf möglichst viele Bestandtheile eines Arbeitsstücks ausdehnen und derart den wahren Werth einer Stahlgattung bestimmen.

Die Aetzprobe, wie sie hier bei den oben angeführten Erprobungen zur Anwendung kam, so primitiv sie sein mag, gestattet immerhin einen Blick in das Innere des Gefüges, sie erhebt sich aber nicht über das Niveau einer informativen Vorprüfung.

Ein vorzügliches Mittel, die Homogenität des Materials zu beurtheilen, bieten die mikrographischen Analysen. — Bei dem heutigen Stande ihrer Ausbildung und bei der Unmöglichkeit, aus deren Ergebnissen eine ziffermäfsige Klassification aufzustellen, kann man zunächst noch nicht daran denken, diese Methode zur Einführung zu bringen.

Es sind aber gerade in letzterer Zeit Bestrebungen dahingehend gemacht worden, die mikroskopische Untersuchung von Aetzproben im auffallenden Lichte auszugestalten und dadurch die mikroskopische Untersuchung des Gefüges für die Praxis zugänglicher zu machen.

Hr. Barba hat in langjähriger eingehender Arbeit sich einer Aufgabe gewidmet und praktische und einfache Erprobungsmethoden vorbereitet, welche er Ihnen in seinem Exposé vorführen wird, und welche gleichmäfsig den Anforderungen des Constructeurs und jenen des Erzeugers entsprechen, welche auch schon durch praktische Verwendung bei Uebernahmsproben sich bewährt haben.

Es sind dies die Schlag- und Reifsproben mit eingekerbten Stäben, welche der genannte Fachmann seiner Zeit in Vorschlag gebracht hat, und welche er Ihnen en détail zu erörtern den Vorzug haben wird.

In wiederholten Erörterungen, welche ich mit Hrn. Barba hatte, konnte ich mit voller Ueberzeugung einem Bestreben zustimmen, das eine Methode zur Einführung bringen wird, mit welcher weit sicherere Aufschlüsse über die Natur des Materials erhalten werden, als mit den heute üblichen Erprobungen (Zerreifs- und Schlagproben), eine Methode, welche den Hauptvortheil besitzt, die erhaltenen Aufschlüsse durch Ziffern auszudrücken, eine Methode, welche mit sehr einfachen Mitteln, mit geringer Adaptirung vorhandener Prüfungsmaschinen unser heutiges System der Erprobung zu ergänzen, eventuell zu ersetzen geeignet ist.

In Verfolg der Erörterung dieser Specialanträge werden auch andere auf den Nachweis von Unregelmäfsigkeiten in dem Materialgefüge gerichtete Erprobungsmethoden (Stanzprobe u. s. w.) ins Auge zu fassen sein.

Mit diesen Studien der Homogenitätsproben ist untrennbar die im Arbeitsprogramm detaillirte Aufgabe verbunden, die Grenzen für die zu tolerirenden Homogenitätsabweichungen für die normale Qualität des Stahls u. a. zu bestimmen, — Arbeiten, welche einige Zeit beanspruchen werden.

Nachdem es aber in den Intentionen des Antragstellers liegt, dafs die Commission ehemöglich ihre Thätigkeit beginnt, beziehungsweise zum Ziele führt, so empfiehlt es sich, parallel mit den von Hrn. Ingenieur Barba vorgeschlagenen Homogenitäts-Untersuchungen an die Behandlung der Erprobungen an fertigen Stücken von Eisenbahnmaterial zu schreiten und zu diesem Zwecke mit der Sammlung, Sichtung und Auswahl der bezüglichen Erprobungs-Vorschriften vorzugehen.

Ich habe sohin die Ehre, Ihnen als Resultat der Bemühung um die uns gestellte Aufgabe ein auf Basis der vorstehenden Erörterungen verfafstes Arbeitsprogramm in Vorlage zu bringen, welches Hr. Ingenieur Barba Ihnen näher detailliren und begründen wird, und geben wir uns der Hoffnung hin, dafs die geehrte Versammlung diesem Elaborate, sowie den Motiven, welche uns bei Aufstellung desselben geleitet haben, Ihre Zustimmung ertheilen wird."

Zu demselben Punkt der Tagesordnung lag ferner ein von dem Vortragenden in Verbindung mit Ingenieur Barba-Paris ausgearbeitetes

**Studienprogramm**

vor,* welches folgenden Wortlaut hatte:

„Um das aufgestellte Problem in zufriedenstellender Weise zu lösen, wird die Commission Bedingnifsheft-Typen verfassen müssen, welche die Qualität der verschiedenen Eisen- und Stahlsorten sicherstellen und welche für alle Uebernahmsproben dienen können.

Ein erster Schritt, um zu diesem Ziele zu gelangen, besteht offenbar darin, dafs man die in den gegenwärtig geltenden Bedingnifsheften der verschiedenen Länder enthaltenen Bestimmungen erhebt und auf diese Art jene Arbeit vervollständigt, welche speciell für Frankreich bereits ausgeführt worden ist.

Die verschiedenen gesammelten Elemente werden in mehrere Kategorien getheilt werden können, und zwar:

1. Die Erprobungen der Eisensorten, deren Studium vorläufig aufgeschoben werden kann; die hierbei auftretenden Fragen werden begreiflicherweise leicht gelöst werden können, sobald das Studium der Stahlsorten beendet sein wird.

2. Die mit den ganzen Stahlstücken vorgenommenen Proben, welche je nach der Bestimmung und Form der Stücke verschieden sind, z. B. die speciellen Proben mit Radreifen, Achsen u. s. w. — Jede dieser Proben soll separat ins Auge gefafst werden und soll zu einer speciellen Prüfung** Veranlassung geben.

Ich werde auch die Vertagung dieses Studiums in Vorschlag bringen, damit die Commission ihre ganze Kraft und Aufmerksamkeit auf die Proben der letzten Kategorie concentriren könne.

3. Die Proben, welche mit aus den fertigen Stücken herausgeschnittenen Stäben vorzunehmen und welche bei allen Stahlsorten anwendbar sind, welches auch deren Form oder Bestimmung sein mag. Es sind dies die einzelnen Proben, welche ich in dem Folgenden ins Auge fassen zu sollen glaube.

Man wird trachten, durch den Vergleich der verschiedenen gesammelten Elemente, mittels einer kritischen Prüfung derselben, eine begründete Schlufsfolgerung daraus zu entwickeln. Es ist aber leider nicht anzunehmen, dafs eine solche Schlufsfolgerung sich in klarer und überzeugender Weise darbieten wird. Man kann a priori nicht erkennen, an welche Grundsätze man sich halten soll, um eine Erprobungsart einer andern vorzuziehen, noch um die Resultate festzustellen, welche die verschiedenen Proben ergeben sollen.

Fig. 6.

Man wird zweifellos geneigt sein, die in den verschiedenen Bedingnifsheften am häufigsten angewendeten Erprobungsarten zu wählen, die anderen vielleicht abzuschaffen, und als zu fordernde Resultate ein gewisses Mittel zwischen den gegenwärtig geforderten Ziffern festzusetzen.

Es ist jedoch zu befürchten, dafs eine Schlufsfolgerung dieser Art, welche nicht auf sachlich begründeten Principien beruht, nicht von Jedermann anerkannt werden wird; die Verschiedenheit der gegenwärtigen Bedingnifshefte zeigt uns in der That, wie verschiedenartig die im Umlaufe befindlichen Ansichten sind, und läfst uns vorhersehen, welche Schwierigkeiten es bieten wird, eine allgemeine Uebereinstimmung zu erzielen.

Weiters mufs man zugeben, dafs die meisten gegenwärtig in Anwendung stehenden Proben* nicht mit Sicherheit alle für die Feststellung der Qualität der Metalle wünschenswerthen Garantien liefern; die Verschärfungen in den Forderungen der Bedingnifshefte sind häufig eine Folge ihrer Unzulänglichkeit, zu deren Erkenntnifs man durch irgend einen Zwischenfall gelangt ist.

Andere Proben, wie die Schlagproben mit herausgeschnittenen Stäben, welche vielleicht mehr Garantien** bieten würden, sind complicirter und — in

* Dasselbe gelangte am Nachmittag in der Sectionssitzung durch Prof. Debray zum Vortrag.

** Es erscheint sehr wünschenswerth, dafs über diese Proben, welche fast ausschliefslich das Eisenbahnmaterial betreffen, zunächst eine erste Einigung durch eine aus Eisenbahn-Ingenieuren zusammengesetzte Commission zustande gebracht werde.

* Siehe speciell über die so allgemein angewendeten Zerreifsproben meinen Bericht an die Commission française des méthodes d'essai (Band III, 1. Session).

** Die allgemeine Deformation verschleiert die Structur-Unregelmäfsigkeiten sehr stark; so können Stahlsorten mit grobem Korn bei der Zerreifsprobe ziemlich zufriedenstellende Resultate ergeben, indem sich die groben Körner gegeneinander verschieben, während die elementaren Deformationen in jedem

| Postnummer | Schienenpartie | Material | Schienenlänge m | Metergewicht der Schiene kg | Schienennummer | Schienenende | Probeentnahme | Chem. Analyse C % | Mn % | Si % | P % | Zerreifsprobe Streckgrenze S kg/qmm | Bruchfestigkeit F kg/qmm | Zustandszahl S/F | Contraction C % | Dehnung L % | F L | F²L | Mittelwerthe nach Professor Kirsch kg/qmm |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | A | B.-St. | 9,00 | 35,23 | I | a | Kopfmitte | 0,27 | 0,34 | 0,01 | 0,04 | 33,3 | 44,0 | 0,76 | 6,4 | 6,0 | 260 | 11600 | 69 |
| 2 | | | | | | | Steg | — | — | — | — | 26,8 | 40,0 | 0,66 | 56,0 | 29,0 | 1170 | 47300 | — |
| 3 | | | | | | | Randstahl | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 62 |
| 4 | | | | | | b | Kopfmitte | 0,24 | 0,37 | 0,005 | 0,053 | 35,0 | 47,7 | 0,73 | 3,9 | 4,0 | 190 | 9100 | 75 |
| 5 | | | | | | | Steg | — | — | — | — | 31,3 | 48,7 | 0,64 | 48,0 | 21,0 | 1020 | 49800 | — |
| 6 | | | | | | | Randstahl | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 98* |
| 7 | | B.-St. | 9,00 | 35,23 | II | a | Kopfmitte | — | — | — | — | 36,0 | 53,6 | 0,67 | 46,0 | 18,0 | 960 | 51700 | 66 |
| 8 | | | | | | | Steg | — | — | — | — | 31,8 | 50,3 | 0,63 | 47,0 | 26,5 | 1330 | 67000 | — |
| 9 | | | | | | | Randstahl | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 85 |
| 10 | | | | | | b | Kopfmitte | 0,24 | 0,41 | 0,010 | 0,069 | 32,7 | 54,5 | 0,60 | 23,4 | 17,0 | 930 | 50500 | 59 |
| 11 | | | | | | | Steg | — | — | — | — | 33,7 | 52,0 | 0,65 | 46,2 | 23,5 | 1220 | 63500 | — |
| 12 | hat sich nicht bewährt und mufste nach 11jähriger Verwendung aus dem Oberbau entfernt werden. | | | | | | Randstahl | 0,18 | 0,39 | 0,010 | 0,041 | — | — | — | — | — | — | — | 76 |
| 13 | B | B.-St. | 6,60 | 35,23 | III | a | Kopfmitte | 0,30 | 0,23 | 0,032 | 0,147 | 32,4 | 55,2 | 0,59 | 26,9 | 19,0 | 1050 | 57900 | 75 |
| 14 | | | | | | | Steg | — | — | — | — | 36,3 | 56,3 | 0,64 | 43,5 | 21,0 | 1180 | 66600 | — |
| 15 | | | | | | | Randstahl | 0,28 | 0,21 | 0,032 | 0,114 | — | — | — | — | — | — | — | 68 |
| 16 | | | | | | b | Kopfmitte | 0,28 | 0,21 | 0,040 | 0,122 | 29,4 | 48,0 | 0,61 | 10,1 | 11,0 | 530 | 25300 | 47 |
| 17 | | | | | | | Steg | — | — | — | — | 33,1 | 51,4 | 0,64 | 46,2 | 23,0 | 1180 | 60800 | — |
| 18 | | | | | | | Randstahl | 0,27 | 0,21 | 0,034 | 0,120 | — | — | — | — | — | — | — | 63 |
| 19 | | B.-St. | 6,60 | 35,23 | IV | a | Kopfmitte | 0,19 | 0,25 | 0,02 | 0,147 | 29,4 | 47,7 | 0,62 | 7,2 | 7,5 | 360 | 17100 | 46 |
| 20 | | | | | | | Steg | — | — | — | — | 37,0 | 51,9 | 0,71 | 44,0 | 20,0 | 1040 | 53900 | — |
| 21 | | | | | | | Randstahl | 0,16 | 0,22 | 0,02 | 0,120 | — | — | — | — | — | — | — | 67 |
| 22 | | | | | | b | Kopfmitte | 0,18 | 0,22 | 0,03 | 0,121 | 27,3 | 47,0 | 0,58 | 22,0 | 15,0 | 710 | 33100 | 59 |
| 23 | | | | | | | Steg | — | — | — | — | 32,8 | 48,1 | 0,68 | 49,8 | 24,0 | 1150 | 55500 | — |
| 24 | hat sich sehr gut bewährt und ist nach 9jähriger Verwendung noch in sehr gutem Zustande. | | | | | | Randstahl | 0,17 | 0,21 | 0,03 | 0,114 | — | — | — | — | — | — | — | 78 |

Frankreich wenigstens — bei den gewöhnlichen Producten, mit Ausnahme der Abgüsse (moulages), wenig in Gebrauch.**

Unter diesen Umständen erscheint es opportun, die Frage der Uebernahmsproben in ihrer Gesammtheit ins Auge zu fassen und zunächst danach zu trachten, dafs man genau präcisirt, welche Rolle dieselben spielen sollen.

Die einen müssen Gewähr bieten, dafs sich das Material anstandslos verarbeiten läfst, und für die Art und Weise der Herstellung der zu fabricirenden Stücke geeignet ist, die anderen — vielleicht noch wichtigeren — müssen einen sicheren Schlufs zulassen, wie sich diese Stücke in der Anwendung verhalten werden, sobald sie nach vollendeter Bearbeitung jenen Beanspruchungen unterworfen werden, für welche sie gerechnet und hergestellt worden sind.

Die üblichen Proben gründen sich auf die Deformation der Probestücke unter verschiedenen Verhältnissen und unter der Einwirkung verschiedener Beanspruchungen.

Die Proben der ersten Kategorie sind leicht zu definiren, und der Constructeur wird in der Serie der möglichen Deformationen bald Proben finden, welche — im Falle sie günstig ausfallen — eine Qualität sichern, welche Deformationen derselben Art in sich schliefst; es scheint überflüssig, bei diesem Punkte noch weiter zu verweilen.

Anders ist es aber bei den Proben der zweiten Kategorie. Es besteht bei einem Metalle gar keine Beziehung zwischen einer Deformation, welche es erfährt und deren wahrnehmbare Gesammtwirkungen man registrirt, einerseits und zwischen der Art und Weise andererseits, wie es sich unter den Beanspruchungen verhalten wird, für welche man das aus diesem Metall fabricirte Stück gerechnet hat, insbesondere dann nicht, wenn diese Berechnungen auf der Voraussetzung basiren, dafs keine permanente Deformation auftritt.

Es hat sich indessen nach und nach die Gepflogenheit herausgebildet, bei den Uebernahmen solche Proben zu fordern, welche sämmtlich Deformationen jener Art mit sich bringen, und den Werth eines Metalls nach der Art und Weise zu beurtheilen, wie dasselbe diese Proben besteht.

Man mufs aber jedenfalls zugeben, dafs solche Proben — nach dem heutigen Stande unseres bezüglichen Wissens — keinen rechten Schlufs zulassen auf den Widerstand des Materials, so wie man ihn bei den Constructionen in Rechnung zieht.

Diese Proben sind dann als nichts Anderes zu betrachten, als ein ziemlich empirischer Vergleich zwischen gleichartigen Materialien; alle scheinen in der Anwendung gleich angezeigt zu sein.

Der Vorzug, welchen man der Untersuchung der Deformationen bei der Zugprobe zuschreibt, ist durchaus nicht so gerechtfertigt, wie man versucht ist, dies vorauszusetzen; es spricht gar kein entscheidendes Argument zu ihren Gunsten. Wenn man nun aber diese Meinung über die bei der Zerreifsprobe auftretenden Deformationen, also über die Zerreifsprobe überhaupt, aussprechen kann, so mufs man zugeben, dafs man die Aufmerksamkeit auf eine andere Beobachtung lenken sollte, zu der sich hier Gelegenheit bietet und die doch ziemlich oft vernachlässigt wird.

Ich meine nämlich die Berücksichtigung der Elasticitätsgrenze, welche man in den Bedingnifsheften für gewöhnliche Producte in der Regel nicht in Betracht zieht, obgleich dieses Element bei den Widerstandsberechnungen eine Hauptrolle spielt.

Die geringe Bedeutung, welche man der Elasticitätsgrenze in der Praxis bei den laufenden Proben

derselben sehr gering erscheinen; bei den Schlagproben wird hingegen der Unterschied zwischen Stahlsorten von grober und feinkörniger Structur unmittelbar in das rechte Licht gesetzt, und zwar ohne Zweifel aus dem Grunde, weil sich der Stofs nicht augenblicklich der ganzen Masse mittheilt.

* Unsicher.

** Ich sehe hierbei natürlich von den ziemlich verbreiteten Schlagproben mit fertigen Stücken (Schienen, Radreifen, Achsen u. s. w.) ab.

zuschreibt, ist aber leider in gewisser Beziehung gerechtfertigt. So leicht auch die Erhebung einer approximativen Grenze ist, so ist doch die Auffindung einer strengen, ganz verlässlichen Grenze fast unmöglich; manchmal existirt eine solche Grenze überhaupt nicht. Auch hat man es für vorsichtig erklärt, jene Grenze durch Hinzufügung eines sehr beträchtlichen Reductions-Coëfficienten zu corrigiren, welcher ein trauriger Beweis der Unzulänglichkeit unserer Kenntnisse ist.

Ohne nun bei den Uebernahmen der Materialien gerade die so delicate Frage der theoretischen Elasticitätsgrenze direct ins Auge zu fassen, könnte man sich doch mehr mit ihr beschäftigen und die Untersuchungen auf die Ursachen erstrecken, welche jene Grenze zu verändern, — zu reduciren streben. Jeder Fehler, jede Stetigkeitsunterbrechung in dem Metalle, jede Modification seiner Natur beeinflussen offenbar jene Grenze; aber es giebt auch andere störende Ursachen in der Structur des Metalles selbst.

Wenn man die complicirte Constitution der Metalle und speciell jene des Stahls studirt, wie sie durch die so geistreichen mikrographischen, in allen Ländern fortgesetzten Untersuchungen aufgedeckt wird, so begreift man leicht, dafs die theoretische Elasticitätsgrenze effectiv überschritten werden kann, ohne dafs wir dies durch unsere Erforschungsmittel wahrnehmen können; man begreift aber auch, dafs, wenn schon in der Gesammtheit der so zahlreichen und so verschiedenen Elemente keine vollständige Homogenität existirt, doch die regelmäfsige Vertheilung dieser Elemente und eine Gruppirung derselben nach einem möglichst feinen Netze geeignet ist, eine relative Homogenität zu sichern, welche ein Metall mit grobem Korn und mit mehr unregelmäfsiger Vertheilung der Elemente nicht in demselben Mafse besitzt.

Man erkennt auch leicht, dafs eine enge Beziehung herrscht zwischen dieser Homogenität und zwischen der Elasticitätsgrenze, und man begreift daher die Bedeutung, welche die Untersuchung dieser relativen Homogenität in möglichst kleinen und möglichst vielen Regionen haben mufs. Diese Homogenität scheint thatsächlich bestimmend zu sein für den Werth einer Stahlsorte und jene Eigenschaften zu verleihen, welche man bei den Eisenconstructionen anstrebt.

Das beste Mittel, jene Feinheit der Zusammensetzung, jene Regelmäfsigkeit der Structur zu erkennen, wäre gewifs die oftmalige Wiederholung der mikrographischen Analyse. Man untersucht bei diesen Analysen die Constitution des Metalles in einer Schnittfläche ohne Dicke, in einem Element des Stückes, so wie sich dieses in der Verwendung präsentirt, ohne irgend eine permanente Deformation.

Deshalb scheint die Untersuchung einer Serie von analogen Schnitten sehr gute Aufschlüsse über die Beanspruchung des Materials zu geben, wie selbe in den Constructionen ins Spiel gelangen wird; sie wird über die Homogenität vollständigen und sicheren Aufschluss geben.

Leider ist die Vorbereitung solcher Versuche sehr langwierig und heiklig; die Schätzungen, die dabei vorkommen, erfordern einen geübten Experimentator und eignen sich nur wenig für die Aufstellung einer ziffermäfsigen Klassification.

Man kann gegenwärtig kaum daran denken, diese Versuche bei den Materialübernahmen einzuführen.

Wenn nun auch die Erforschung der verschiedenen Theile eines Stückes heute noch in der Praxis der Uebernahmen nicht durch die mikrographische Analyse bewerkstelligt werden kann, so kann dieselbe doch durch andere Vorgänge versucht werden; um aber Resultate von gleichem Werthe zu erhalten, dürfen bei diesen Vorgängen keine permanenten Deformationen zugelassen werden, oder es müssen diese wenigstens, wenn sie schon unvermeidlich sind, auf das erreichbare Minimum reducirt werden.

Das deformirte Volumen sollte also so gering als möglich sein; es wurde gezeigt, dafs, wenn sich die Deformation auf ein beträchtlich grofses Volumen erstreckt, alsdann die Gesammtdeformation leicht die Unregelmäfsigkeit der elementaren Deformationen verschleiern kann.

Diese Erforschung kann mit den heute in Anwendung stehenden Zerreifs-, Biege-, Stanzapparaten u. s. w., welche vielleicht geringfügiger Modification bedürfen, vorgenommen werden.

Der einzige heiklige Punkt ist der, dafs man dem Probestab eine Form geben mufs, welche ihn sozusagen vor jeder permanenten Deformation schützt; es mufs dies natürlich in Wirklichkeit nicht mathematisch genau zutreffen; aber man kann diese Bedingung annäherungsweise erfüllen, wenn man bei den zu untersuchenden Probestäben eine Stelle mit sehr schwachem Querschnitt und minimaler Höhe schafft, d. h. wenn man eine über den ganzen Umfang des Probestabes reichende, tiefe, scharfkantige Einkerbung herstellt.

Man kann sodann durch Untersuchung des Widerstandes gegen Bruch, einer immer leicht zu bewerkstelligenden Beobachtung und einer Probe, welche sozusagen nur eine einzige Variable enthält, die aufeinanderfolgenden Regionen eines und desselben Stückes studiren; dieses Studium, wobei das Metall keine merkliche Deformation erleidet, wird auch über die Homogenität und infolgedessen indirect bis zu einem gewissen Grad auch über die Elasticitätsgrenze Aufschluss geben.

Ebenso wie es von Interesse ist, die mikrographischen Analysen zu vervielfachen, und hierbei die Beobachtungen an Zonen mit geringer Ausdehnung und mittels starker Vergröfserung vorzunehmen, ebenso scheint es auch von Interesse zu sein, die Proben mit eingekerbten Stäben zu vervielfachen, indem man ihnen einen sehr reducirten Querschnitt giebt und den Bruch mit Apparaten erzeugt, welche so eingerichtet sind, dafs sie eine grofse Empfindlichkeit besitzen.

Es ist leicht, die Modificationen zu ersinnen, welche an den Zerreifs-, Stanzapparaten u. s. w., im Hinblick auf jene Beobachtungen angebracht werden müssen; es sind dies Modificationen in der Befestigung der Probestücke* und insbesondere in der Anordnung der Maschinen, so dafs die Proben trotz der Kleinheit des untersuchten Querschnitts doch präcise ausfallen.

Eine Anordnung, analog derjenigen, welche Hr. Frémont in seinen gelungenen „Untersuchungen über das Stanzen“** angewendet hat, scheint infolge seiner Einfachheit empfehlenswerth zu sein. Bei seinem Apparat giebt eine Stanzmaschine in jedem Augenblick durch die elastische Deformation ihres Gestells die durch die Stanze ausgeübte Kraft an.

Wenn man die Dimensionen der Maschine der maximalen Kraft anpafst, die man zu erzielen wünscht, und wenn man ihre elastischen Deformationen in präciser Weise vergröfsert, so erhält man einen ganz entsprechenden Apparat, welcher sich für die meisten Proben, die frei vom Stofse sind, eignet, sobald man nur einige Detailmodificationen in der Befestigung der

* Ich habe der „Französ. Commission der Erprobungsmethoden“ in dem Berichte über die Zerreifsproben (Band III, S. 90, Plan I) eine Anordnung angegeben, welche bezweckt, bei demselben Stabe Zerreifsproben in den aufeinander folgenden, 19 mm voneinander entfernten, eingekerbten Querschnitten zu erhalten. — Man wird zweifellos auch andere, einfachere Anordnungen finden, welche denselben Zweck erfüllen. *B.*

** Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils, Jänner 1896.

Probestäbe derart vorkehrt, dafs man verschiedenartige Beanspruchungen bewirken kann.

Wir können bemerken, dafs die Stanzproben schon viel kleinere Deformationen bewirken als viele andere Proben, und zwar besonders dann, wenn man mit Stanzen arbeitet, welche im Verhältnifs zu der zu stanzenden Dicke ziemlich breit sind; nach den vorhergegangenen Erwägungen müssen daher die Stanzproben wohl schon im Hinblick auf die Uebernahmen in Betracht gezogen werden.

Eine Serie von genügend zahlreichen Versuchen wird vielleicht den Beweis erbringen, dafs diese Proben genügen können, um sich über die Homogenität Rechenschaft zu geben.

Es wäre aber auch sehr leicht, die Deformation des Stanzstöpsels und jene des beim Stanzen erzeugten Loches, noch beträchtlich zu reduciren. Es würde zu diesem Zweck genügen, auf beiden Seiten des zu stanzenden Bleches scharfkantige, kreisförmige, symmetrische Einkerbungen anzubringen. Die deformirte Region wäre dadurch sozusagen auf eine Fläche ohne Dicke, nämlich auf die Cylinderfläche $a\,a^1\,b\,b^1$, reducirt.

Auch Schlagproben können mittels Zug, Biegung* u. s. w. an Stücken vorgenommen werden, welche fast ohne jede Deformation brechen. Um aber daraus möglichsten Nutzen zu ziehen, ist es wünschenswerth, in jedem Fall den Widerstand beziffern zu können, welchen das Metall leistet, wenn es durch einen einzelnen Schlag eines immer gleichen und von derselben Höhe herabfallenden Gewichtes zum Bruche gebracht wird.

Man wird dies erreichen, indem man zwischen den Probestab und seine Befestigungsstelle ein eigens construirtes Dynamometer einschaltet, oder auch, indem man den Impuls registrirt, welcher durch den Schlag und unter der Vermittlung des zu brechenden Stabes jenem Stücke mitgetheilt wird, auf welchem letzterer befestigt ist.**

## Résumé und Conclusion.

Man ersieht aus dem Vorhergehenden, dafs die Constructeure bei den gegenwärtigen Uebernahmsproben, so complicirt und so strenge dieselben auch sein mögen, der nothwendigsten Erkenntnisse und Garantien entbehren müssen.

Die Erforschung des Stahls nach der oben auseinander gesetzten, oder nach irgend einer andern Methode, welche denselben Zweck verfolgt und auf analogen Principien basirt ist, eröffnet ein neues Feld von Untersuchungen, wobei auch die so wichtige Frage der Elasticitätsgrenze mit in Betracht kommt.

Die Methode mit eingekerbten Stäben scheint nach den bisher damit erlangten Resultaten geeignet zu sein, volles Vertrauen einzuflößen. Ich erinnere daran, dafs die Uebernahmen der Maschinenbestandtheile bei der französischen Marine auf dieser seit mehr als drei Jahren* eingeführten Methode** basirt sind.

Ich bedaure lebhaft, dafs ich nicht in genügendem Mafse in Kenntnifs der verschiedenen Versuche bin, welche in anderen Ländern gemacht wurden, und die auf den behandelten Gegenstand Bezug haben könnten.

Ich bitte unsere verehrten Collegen, mich zu entschuldigen, wenn ich mich nur auf französische Erfahrungen stütze. Ich wäre glücklich gewesen, die andern benützen zu können, nehme aber bis nun an, dafs hierdurch die Schlufsfolgerungen, zu denen ich gelange, nicht beeinflufst worden wären.

Vielleicht wird man noch andere Proben ausfindig machen, welche denselben Zweck erfüllen, und welche ebenso leicht auf eine Reihe von Punkten ausgedehnt werden können, eine Bedingung, welche für jede zur Sicherstellung der Homogenität bestimmte Methode unabweisbar ist.

Ich habe die Aufmerksamkeit auch auf die Stanzmethode gelenkt. Diese Methode erfordert nur einfache, leichte und wenig kostspielige Versuche; sie können rasch und mit geringen Kosten in genügend grofsem Mafsstabe ausgeführt werden.

Die Methode mit eingekerbten Stäben (und vielleicht auch jene mittels des Stanzens) wird deutlich die Abweichungen vor Augen führen, welche man gegenwärtig bei den verschiedenen Stahlsorten vorfindet, und welche entweder localen Fehlern oder Ungleichheiten der Zusammensetzung, oder auch einer zu grobkörnigen Structur zuzuschreiben sind.

Man findet zwar diese störenden Abweichungen auch bei allen jetzt üblichen Proben, aber nur inmitten complicirter Erscheinungen und mit einer Serie von variablen Elementen verquickt, so dafs man sie nur beobachten kann, wenn sie eine beträchtliche Gröfse besitzen.

Auf Grund einer ausreichenden Reihe von Versuchsresultaten wird man für jede zur Feststellung der Homogenität bestimmte Probe die in der Praxis zulässigen Abweichungen ermitteln können; die Lösung eines derartigen Problems scheint durchaus nicht über die Kräfte einer hierzu berufenen Commission hinauszugehen; Jedermann wird ohne Zweifel begründete Conclusionen, welche sich nur auf wenige aber ganz bestimmte Punkte erstrecken, annehmen können.

Wenn nicht, dann müfste man überhaupt jede Hoffnung auf ein Uebereinkommen zwischen Producenten und Consumenten bezüglich der Frage der Uebernahmsproben aufgeben.

Will man aber von der Untersuchung der Homogenität des Stahls absehen, obwohl dieselbe so innig mit jenen Eigenschaften verknüpft ist, die jeder Constructeur fordern kann, und welche jeden um den Werth seiner Producte besorgten Hüttenmann beschäftigen mufs, ist kein Grund einzusehen, warum man für die Uebernahmen diese oder jene Methode empfehlen oder eine Grenze für die Forderungen angeben soll, welche durch die verschiedenen Bedingnifshefte festgesetzt werden.

Es wäre übrigens auch scheuer, einem Käufer nicht das Recht zuerkennen zu wollen, dafs er alle Proben ausführt, die er in seinem Bedingnifsheft vorzuschreiben beliebt, und es scheint wohl, dafs dieses

---

* Siehe hierüber die Note, welche ich der „Französischen Commission der Erprobungsmethoden" im December 1893 (2. Session) mitgetheilt habe. (Schlagproben mit eingekerbten Stäben.) *B.*

** Man kann sich z. B. eine Art Drehbank-Plateau vorstellen, auf dessen Umfang der Versuchsstab eingespannt ist; der Schlag eines von constanter Höhe herabfallenden Gewichtes, welcher den Stab durch Biegung, Zug u. s. w. zum Bruche bringt, wird jenem Plateau eine Bewegung ertheilen, deren Gröfse nur von dem Widerstand des Stabes abhängen wird. *B.*

* Die Einführung dieser Erprobungsart hat unmittelbar zu einer Verbesserung des Stahls geführt, indem die Fallhöhe des den Bruch erzeugenden Schlaggewichtes sehr beträchtlich, manchmal sogar im Verhältnifs 1:8 oder 10 zugenommen hat. *B.*

** Siehe hierüber den der „Französischen Commission der Erprobungsmethoden" von H. Godron vorgelegten Bericht „Ueber die Brüchigkeit des Stahls" (2. Session). *B.*

Recht trotz aller etwaigen Beschlüsse von internationalen Commissionen unberührt bleiben wird.

Wenn es aber gelingt, durch ein gemeinsames Uebereinkommen jene Heterogenität zu begrenzen, welche bei allen Erprobungen, wie schon gesagt wurde, von der gröfsten Bedeutung ist, obgleich man ihre Wirkungen inmitten der Complicirtheit der verschiedenen Deformationen* nur schwer wahrnimmt, so kann man hoffen, dafs sich die Rolle einer jeden der gegenwärtigen Proben sehr vereinfachen wird.

Man wird alsdann die Angaben, welche von jeder dieser Proben zu fordern sind, beschränken können, indem man sich begnügt, diese in möglichst gesunden und möglichst regelmäfsigen Regionen vorzunehmen.

Wenn es gelingt, diese Ursache der abweichenden Resultate zu eliminiren, so wird es gewifs viel leichter sein, analoge Proben miteinander zu vergleichen, und vielleicht wird man dann den Versuch machen können, festzusetzen, was bei den diversen Proben ausgewählte, ganz normale Stahlsorten ergeben sollen, und welche als Typen für die Uebernahmsproben dienen können.

Aber selbst dann, wenn es nicht gelingen sollte, bezüglich dieser letzten Frage ein Einverständnifs zu erzielen, so ist es doch immerhin wahrscheinlich, dafs mit der Möglichkeit, die Homogenitätsproben auf eine grofse Anzahl von Punkten auszudehnen, jede der anderen Proben etwas von ihrer gegenwärtigen Bedeutung verlieren würde; man würde dann weniger solcher Proben ausführen und vielleicht würden sie auch aufhören, bei den Uebernahmen eine ernste Schwierigkeit zu bilden.

Wie dem auch sei, darf man einen so wesentlichen Punkt keinesfalls aus dem Auge verlieren. Nicht dadurch, dafs man trachtet, auf ziemlich willkürlichen Betrachtungen basirte Regeln aufzustellen, sondern dadurch, dafs man den Constructeuren einfache und leicht zu vervielfachende Erprobungsmethoden an die Hand giebt, die ihnen für ihre Arbeiten volle Garantie liefern, und dadurch, dafs man die Ueberzeugung in alle Geister hineinträgt, dafs man den Werth der Uebernahmsproben für Jedermann erhöht, wird man hoffen können, die bisweilen — man mufs es zugeben — ohne merklichen Nutzen übertriebenen Forderungen zu mäfsigen. —

Demnach gelange ich dazu, das folgende Programm für die Commission in Vorschlag zu bringen:

I. Es sind für die aufserfranzösischen Länder die in den Bedingnifsheften festgesetzten Erprobungsvorschriften zusammenzustellen, um derart die analoge, bisher nur für Frankreich allein bestehende Arbeit zu vervollständigen.

II. Es ist vorläufig von den das Eisen betreffenden Fragen abzusehen, da diese leicht zu lösen sein werden, sobald man das Studium des Stahls beendet haben wird.

III. Bei diesem auf den Stahl beschränkten Studium wären die Proben, welche sich auf ganze Stücke beziehen (Radreifen, Schienen u. s. w.), in eine specielle Kategorie zu vereinigen, um dieselben erst späterhin zu behandeln.

Diese Proben, die sich alle auf Eisenbahnmaterial zu beziehen scheinen, könnten hinsichtlich der Vereinheitlichung der angewandten Methoden, ohne Zweifel mit Vortheil, der vorgängigen Prüfung durch eine aus Eisenbahn-Ingenieuren zusammengesetzte Special-Commission unterworfen werden.

IV. Die Commission würde derart vorläufig ihre ganze Aufmerksamkeit und Kraft auf jene Proben concentriren, welche mit aus den fertigen Stücken herausgeschnittenen Fragmenten vorgenommen werden.

V. Unter den verschiedenen Erprobungsmethoden wären zu bestimmen:
1. diejenigen, welche infolge ihrer Einfachheit, Präcision und infolge der Möglichkeit, die Proben zu vervielfachen, als am meisten empfehlenswerth für die Feststellung der Homogenität in einem und demselben Stücke erscheinen;
2. diejenigen, welche dazu dienen können, um die normale Qualität zu erkennen, welche die Stahlsorten in den bestqualificirten Regionen aufweisen sollen.

VI. Je nach den Stahlsorten wären zu bestimmen:
1. die Homogenitäts-Abweichungen, welche man bei den sub V/1 angeführten Proben zulassen kann;
2. die Resultate, welche diese Stahlsorten bei den sub V/2 angeführten Proben, die zur Feststellung der normalen Qualität bestimmt sind, ergeben sollen.

VII. Für die verschiedenen Producte wären zu bestimmen:
1. die Region, wo das Product möglichst frei von Fehlern sein soll, und wo man annehmen sollte, dafs es die normale Qualität aufweist;
2. jene Regionen, in welchen das Product im allgemeinen die gröfsten Homogenitäts-Abweichungen aufweist.

VIII. Die Arbeiten der Commission sollen sich zunächst auf Bauwerkseisen und für das Eisenbahnmaterial verwendete Stahlsorten, und zwar vor Allem auf das Flufseisen, erstrecken."

Zu diesen beiden Ausführungen ergriff alsdann Ingenieur E. Schrödter-Düsseldorf das Wort wie folgt:

„Nicht nur, weil es der Beschlufs der Vollversammlung ist, mufs ich es für meine Person ablehnen, hier in eine sachliche Besprechung der beiden Berichte einzutreten, sondern auch aus dem durchschlagenden Grunde, dafs ich deren Inhalt nur zum geringsten Theil als zu dem zur Berathung stehenden Punkte der Tagesordnung zugehörig zu bezeichnen habe. Dagegen fällt die weitaus gröfsere Hälfte unter andere Aufgaben des Verbands, z. B. diejenige, welche sich mit der Feststellung der besten Aetzmethoden zu beschäftigen hat, und die andere Hälfte gehört in noch neu zu stellende Aufgaben, z. B. die von Hrn. Barba vorgeschlagenen Untersuchungen hinsichtlich der Homogenität. Ich stelle den Berichterstattern anheim, auf Lösung dieser Aufgaben hinzielende Anträge zu stellen, bedaure aber als Antragsteller und als Urheber dieses Punktes der Tagesordnung, die Erklärung abgeben zu müssen, dafs ich mit den Vorschlägen der beiden Referenten, welche Hand in Hand

* Abgesehen von den localen Unregelmäfsigkeiten, hat das betrachtete Metall vom theoretischen Standpunkt ebensoviele verschiedene mechanische Coëfficienten, als es übereinander befindliche Structuren hat. Bei jeder speciellen Probe giebt zuerst dasjenige Netz, welches der betrachteten Beanspruchung den geringsten Widerstand bietet, nach, und bestimmt den Bruch; bei verschiedenen Proben ist es aber durchaus nicht immer dasselbe Netz, welches am meisten nachgiebt. (Auszug aus einer Note des Hrn. Osmond, citirt durch die HH. Baclé und Debray in dem allgemeinen Berichte der „Französischen Commission der Erprobungsmethoden", Seite 81.) *B.*

gehen, nicht einverstanden bin, und dafs die „Mittel und Wege", welche zur Erreichung des durch den Antrag beabsichtigten Zweckes meiner Meinung nach einzuschlagen sind, und welche auch in der dem Antrag s. Z. beigefügten Begründung angedeutet waren, sich wesentlich von denjenigen unterscheiden, welche hier von den durch den Vorstand zum Obmann bezw. dessen Stellvertreter gewählten Herren Referenten vorgeschlagen werden.

Wenn Hr. Ast sagt, dafs „bei Eintritt in diese Arbeit es naturgemäfs sei, an Vorhandenes anzuknüpfen, dafs die bestehenden gültigen Vorschriften für die Qualität, Prüfung und Abnahme des Stahlmaterials gesammelt, gesichtet und nach Mafsgabe ihrer Brauchbarkeit in die neuen Vorschläge aufgenommen werden", so trifft die Ausführung einer solchen Arbeit die Absicht des Antragstellers, wenn er diese Arbeit nicht nur auf bestimmtes Stahlmaterial, sondern alles Eisenmaterial im weitesten Sinne des Worts ausdehnt, bei welchem überhaupt eine Prüfung oder Abnahme stattfindet. Wenn aber derselbe Herr Referent weiter „auf die Schwierigkeiten hinweist, welche bei der gegenwärtig zwischen Consumenten und Producenten bestehenden Situation durch Homogenitätsdifferenzen geschaffen seien", so vermag ich der Richtigkeit dieser Behauptung nicht zuzustimmen. Selbst wenn dieselbe aber auch thatsächlich begründet wäre, d. h. die erwähnten Schwierigkeiten in irgendwie bedenklichem Umfang beständen, so entspräche es nicht meinem Antrage, durch noch anzustellende wissenschaftliche Untersuchungen, die sehr gründlicher Art sein müfsten, erst eine Grundlage für die Durchführung meines Antrags zu schaffen.

Mit den Herren Referenten, wie sicherlich mit allen geehrten Anwesenden bin ich einig in der Ansicht, dafs unser Wissen Stückwerk ist, dafs wir erst in den Anfangsstadien der Erkenntnifs des Materials uns befinden, ich gehe auch darin mit ihnen einig, dafs der internationale Verband Alles thun und nichts unterlassen soll, was diese Erkenntnifs zu fördern imstande ist. Wenn daher die Herren Referenten in diesem Sinne beim Verband Anregungen geben wollen, so will ich mich, wie bereits betont, ihrer Aufnahme und Bearbeitung durchaus nicht entgegenstellen, aber dagegen erhebe ich Einspruch, dafs dieselben mit meinem Antrag verquickt werden.

Ich beziehe mich dieserhalb auf die Begründung, welche ich vor zwei Jahren meinem Antrag beigegeben hatte. Ich hatte damals auf die auffallenden sachlichen Unterschiede hingewiesen, welche in den verschiedenen Lieferungsvorschriften für ein und dasselbe Material, das ein und derselben Beanspruchung ausgesetzt ist, enthalten sind. Ich hatte weiter darauf mich bemüht zu zeigen, dafs eine Sammlung und Sichtung der vorhandenen, jetzt in der Praxis gebräuchlichen Vorschriften für die verschiedenen Eisen- und Stahlgattungen und eine in Verbindung damit vorzunehmende Festlegung der hauptsächlichen Bestimmungen oder wenigstens von Grenzen, innerhalb deren diese sich zweckmäfsig zu halten hätten, von reichem Nutzen sowohl für Erzeuger wie für Besteller sein würde. Während einerseits die Fabrication vereinfacht, und diese Vereinfachung der Gleichmäfsigkeit des Fabricats wiederum zu gute kommen würde, würde andererseits sicherlich mancher Besteller, der aus Mangel an Zeit oder aus sonstigen Gründen sich dem Studium der Eigenschaften des von ihm zu verwendenden Materials nicht in hinreichender Weise selbst hinzugeben vermag und mehr oder weniger auf die Erfahrungen Anderer sich verlassen mufs, es dankbar begrüfsen, wenn aus dem Chaos von Lieferungsvorschriften eine durch das Ansehen des internationalen Verbandes gestützte Normallorm hervorginge, welche ihm zur Richtschnur dienen könnte.

Gegenüber der dergestalt durch meinen Antrag und seine Begründung festbegrenzten Aufgabe wollen nun die Herren Berichterstatter gewissermafsen die ganzen gegenwärtigen Ueberuahmeproben über Bord werfen, weite Felder von wissenschaftlichen Untersuchungen neu eröffnen und auf Grund der dabei zu erwartenden Ergebnisse Normalien für die Abnahme zu vereinbaren suchen, d. h. sie verlassen den praktischen Boden meines Antrags und setzen an Stelle desselben eine, sit venia verbo, unsichere Zukunftsmusik.

Gegen die von Hrn. Ast angedeuteten und von Hrn. Barba weiter entwickelten Ansichten, dafs die bisher gebräuchlichen, auf den tausendfältigen Erfahrungen zahlloser Interessenten beruhenden Prüfungsmethoden für die Abnahme der Baumaterialien durchweg nicht zweckentsprechend seien, dafs vielmehr das Hauptgewicht auf die Untersuchung der Homogenität des Materials zu legen sei, lassen sich sowohl vom theoretischen wie vom praktischen Standpunkt aus gewichtige Einwendungen erheben. Weil aber, ich mufs dies nochmals scharf hervorheben, mein Antrag dahin geht, die Normalien nur auf vorhandenen Grundlagen aufzubauen, somit diese Vorschläge der Herren Referenten aufserhalb seines Rahmens fallen, so begnüge ich mich mit dem Hinweis, dafs ich den zur Begründung ihrer weitergehenden Vorschläge vorgebrachten Ausführungen nicht in allen Punkten zuzustimmen vermag, lehne es aber wiederholt ab, in eine Discussion über diese Fragen, als nicht zu meinem Antrag gehörig, einzutreten.

Ich könnte somit höchstens den Punkten I bis IV des von Hrn. Barba vorgeschlagenen Programms zustimmen, würde aber andererseits kein Bedenken darin erblicken, das Arbeitsfeld von vornherein gröfser in Aussicht zu nehmen und dies insbesondere dadurch zu erreichen, dafs für die verschiedenen Gattungen des Eisenmaterials besondere Commissionen aus Fachleuten eingesetzt werden. In Deutschland ist man gegenwärtig mit Arbeiten beschäftigt, welche gegebenen Falls die erforderlichen Unterlagen liefern, indem unter Vorsitz des Hrn. Directors Rieppel aus Nürnberg sieben Fachcommissionen mit der Sichtung der bestehenden Lieferungsverträge für

1. Oberbaueisen,
2. rollendes Material, Locomotiven und Wagen,

3. Bauwerkeisen (auch Gufsstahl und Gufseisen),
4. Schiffbaueisen,
5. Kessel- und Feinbleche,
6. Walzrohre und Gufsrohre,
7. Draht und Drahtseile

beschäftigt sind.

Die Erfahrungen, welche wir in Deutschland auf diesem Gebiet bereits gemacht haben, gehen dahin, dafs bei einem verständnifsvollen Zusammenwirken die Erreichung einer innerhalb gewisser Grenzen liegenden Verständigung zwischen Herstellern und Verbrauchern nicht so schwierig ist, wie dies seitens eines Theils des internationalen Verbands vorausgesetzt zu werden scheint. So haben die Normalbedingungen, welche von den drei grofsen technischen Vereinen, dem Verband deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, dem Verein deutscher Ingenieure und dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, vor einigen Jahren für die Lieferung von Eisenconstructionen für Brücken- und Hochbau vereinbart worden sind, sich in meinem Vaterland fast allgemeinen Eingang, wenn auch hier und dort mit geringen Abweichungen, verschafft und ungemein segensreich gewirkt.

Es ist kein Grund vorhanden, weshalb eine solche Vereinbarung nicht auch auf internationalem Wege zu erzielen sein sollte. Aber daran müssen wir festhalten, dafs eine Erreichung des Ziels in absehbarer Zeit nur dann möglich ist, wenn der Congrefs die Einbeziehung nicht abgeschlossener wissenschaftlicher Untersuchungsergebnisse in diese Aufgabe unterläfst.

Ich glaube mit Bestimmtheit aussprechen zu dürfen, dafs, wenn der Congrefs dergestalt zwischen unreifer wissenschaftlicher Untersuchung und dem Bedürfnifs der Praxis eine scharfe Scheidung vornimmt und sich gegen eine Anwendung von noch nicht bis zu einem gewissen Abschlufs gelangten wissenschaftlichen Untersuchungen auf die Abnahmeverfahren ausspricht, sein Ansehen wesentlich gestärkt und er sich viele neue Freunde erwerben wird.

Alle diejenigen Mitglieder, welche etwa Bedenken tragen sollten, einer meinem Antrag entsprechenden Beschlufsfassung zuzustimmen, seien ausdrücklich darauf hingewiesen, dafs es ein Fundamentalsatz des Verbands ist, dafs die gefafsten Beschlüsse für das einzelne Mitglied nicht bindend sind, sondern dafs sie nur der allgemeine Ausdruck dessen sind, was die Versammlung nach dem heutigen Stand der Wissenschaft und der Erfahrungen der Praxis für richtig und zweckentsprechend hält."

Hiermit wurde die Besprechung in der Vollversammlung geschlossen und in die Abtheilung I zur weiteren Behandlung verwiesen. Es sei hier bereits eingeschaltet, dafs am folgenden Tage beschlossen wurde, zur Lösung der Vorschläge Ast-Barba eine neue Commission einzusetzen, dagegen den Antrag Schrödter aufrecht zu erhalten und den Vorstand mit der Wahl geeigneter Persönlichkeiten zu seiner Bearbeitung zu betrauen.

Dann folgte ein Bericht des Hrn. Oberingenieur Polonceau, ingénieur en chef de la Cie. Paris-Orleans, Paris, über den Stand der wichtigen Frage:

„Die Beschlufsfassungen der internationalen Conferenzen zu München, Dresden, Berlin, Wien und Zürich zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsmethoden von Bau- und Constructionsmaterialien geben im Vergleich zu den Conclusionen der Commission française des méthodes d'essai des matériaux de construction in mehrfacher Beziehung auseinander. Der Vorstand des internationalen Verbandes für die Materialprüfungen der Technik hat eine Commission mit dem Auftrage einzusetzen, über die differirenden Punkte Bericht zu erstatten und Antrag zu stellen, in welcher Weise dieselben behoben werden können."

Aus dem Bericht erhellt, dafs die Commission eifrig mit ihren Arbeiten beschäftigt ist, dafs dieselben aber noch nicht so weit gediehen sind, dafs endgültige Anträge zur Vorlage gebracht werden könnten. Versammlung nimmt hiervon Kenntnifs und beschliefst die Fortdauer der Commission.

Hierauf berichtet Hr. Geh. Bergrath Prof. Dr. H. Wedding-Berlin über den Stand der Frage der Errichtung eines internationalen sidero-chemischen Laboratoriums. Aus seinen Ausführungen, welche er später in der Abtheilung I noch ergänzte, geht hervor, dafs sich für Errichtung des Laboratoriums sowohl in Deutschland, wie in Oesterreich, Belgien und England opferbereite Freunde gefunden haben, welche bisher insgesammt einen Beitrag von etwa 13000 Francs jährlich auf die Dauer von 10 Jahren zugesagt haben. Nach einem Voranschlag, welchen Redner der Versammlung vorlegt, glaubt derselbe unter Berücksichtigung des Umstandes, dafs die schweizerische Regierung die Räumlichkeiten in der technischen Hochschule in Zürich unentgeltlich zu Verfügung gestellt hat, mit einer Summe von 50000, event. sogar 40000 Francs im Jahre zur Besoldung des Leiters des Laboratoriums, als welcher Baron Hans Jüptner von Johnsdorff in Aussicht genommen ist, und zweier Assistenten, sowie zur Bestreitung der laufenden Ausgaben zur Erhaltung des Laboratoriums auszukommen. Die Meinung der Versammlung ging dahin, dafs das Laboratorium nur dann ins Leben gerufen werden solle, wenn ausreichende Mittel auf mindestens 10 Jahre gesichert seien; sie beschlofs im Princip die Errichtung des Laboratoriums, fügte aber ausdrücklich hinzu, dafs dem Verbande finanzielle Verpflichtungen aus der Einrichtung nicht erwachsen dürften.

Dann hielt noch Hr. Prof. Rejtö einen Vortrag über „Die innere Reibung fester Körper als absolute Eigenschaft und die mit Hülfe derselben abgeleiteten Formeln für Zug- und Druckdiagramme", ferner reichte Prof. Belelubsky einen Antrag betreffs Einsetzung einer Commission zur Beurtheilung der Vorschläge des Generals Korobkoff für die Dehnungsmessung zäher Constructionsmaterialien ein, welchem entsprochen wurde; aufserdem führte der Amerikaner Henning noch einen Taschenapparat für graphische Aufzeichnungen bei Zerreifsmaschinen, Prof. Rejtö ein Metall-Mikroskop und Ingenieur Walin aus Gothenburg einen Rechenapparat in der Abtheilung I vor.

Die Abtheilung II beschäftigte sich gleichzeitig mit Aufgaben aus der Baumaterialienbranche, Verhandlungen, auf deren Wiedergabe wir jedoch an dieser Stelle verzichten müssen.

Schliefslich wurden noch eine Reihe von Formalien, welche insbesondere die Zusammensetzung des Vorstandes betrafen, erledigt; Prof. v. Tetmajer wurde als Vorsitzender wiedergewählt und dann der Congrefs bis zum Herbst des Jahres 1900 vertagt.

Erwähnt sei noch, dafs die schwedischen Gastfreunde den Theilnehmern aufser den Festschriften einige werthvolle Schriften darboten, nämlich: „Festigkeitsproben schwedischer Materialien, gesammelt und herausgegeben auf Veranlassung des Jernkontoret von

Aug. Wijkander"; diese mit vielen Tafeln versehene Schrift giebt eine ausführliche Uebersicht über die Thätigkeit auf dem Gebiete der Materialuntersuchungen in Schweden, insbesondere sind auch die bekannten Untersuchungen der Verhältnisse von Eisen und Stahl beim Temperaturwechsel einbezogen, welche J. A. Brinell in Fagersta im Jahre 1885 veröffentlicht hat."

Eine zweite Schrift, in französischer Sprache, „L'industrie minière de la Suède en 1897 par G. Nordenström" giebt über die allgemeinen Bergbauverhältnisse des schwedischen Landes eingehende Auskunft; sie ist als ein sehr dankenswerther Beitrag zu bezeichnen.

An Vorbereitungen und geselligen Veranstaltungen hatte es das Organisations-Comité in Stockholm nicht fehlen lassen; am Abend des ersten Tages wurden die Theilnehmer durch ein gemeinschaftliches Abendessen auf der prachtvoll gelegenen Terrasse des Restaurants „Hasselbacken" vereinigt, das einen außerordentlich gemüthlichen Verlauf nahm. Zu einem unvergefslichen Ausflug gestaltete sich die Fahrt zu dem Schlufsbankett, welches in dem Festsaal des Bades „Saltsjöbaden" stattfand; zwei Sonderdampfer brachten die Gesellschaft in entzückender Fahrt durch die Schären in sich bald seeartig erweiterndem Wasser mit reizvollen Fernsichten, bald durch so enge Fahrwasser, dafs die Dampfer kaum die Schluchten zu passiren vermochten, zu dem auf einer Insel gelegenen Saltsjöbaden, wo das fröhliche Schlufsbankett mit vielen Reden stattfand.

Dem Präsidenten des Congresses gebührt alle Anerkennung für die schwierige, in drei Sprachen erfolgte Führung der Verhandlungen; den gastfreien schwedischen Freunden sei nochmals der herzliche Dank für ihre unermüdlichen Bemühungen und den glänzenden äufseren Erfolg des Congresses ausgesprochen.

## American Institute of Mining Engineers.

Die diesjährige Sommerversammlung genannten Vereins fand an den Tagen vom 12. bis 15. Juli im Lake-Superior-Bezirk statt. Die erste, geschäftliche Sitzung wurde am 12. in Houghton abgehalten, daran schlossen sich am nächsten Tage Besichtigungen der in der Umgegend belegenen Kupferbergwerke und ein Besuch des Michigan College of Mines in Houghton.

In der Nacht fuhren die Theilnehmer mittels Sonderzug nach Duluth, wo zunächst die grofsen Erzdocks der Minnesota Iron Company in Two Harbors sowie deren Werkstätten und Lager besucht wurden. Am Nachmittag wurden die Vermilion-Gruben erreicht, woselbst ein grofser Theil der Gesellschaft auf einer der Gruben anfuhr. Der beabsichtigte Besuch der Chandler-, Pioneer- und Zenith-Gruben mufste wegen Mangels an Zeit unterbleiben. Am Abend vereinigten sich die Ingenieure zu einer Sitzung in Tower; der erste nach der Begrüfsungsrede zur Verlesung gelangende Vortrag war derjenige von D. H. Bacon, Sondan (Minnesota), von der Minnesota Iron Co. über die Entwicklung des Lake Superior-Eisenerzbaues. Redner führte u. A. aus, dafs in den ersten 50 Jahren das im District gewonnene Erz durch Mauleselwagen nach Marquette befördert wurde, während heute eine ganze Anzahl von Eisenbahnlinien das Erz den Verschiffungshäfen zuführen. Bis zum Jahre 1870 galten 7001 Erz für eine ganz enorme Schiffsladung, zu deren Verladung zwei Tage erforderlich waren und zum Entladen in der Regel noch längere Zeit. Heute erreichen die Schiffsladungen die Höhe von 5000 t, die in weniger als 3 Stunden verladen und in etwa 10 Stunden entladen werden. Die jährlichen Verschiffungen sind von wenigen Tausend auf zehn Millionen Tonnen gestiegen; die Schiffsfrachten sind bis auf 1/5 und die Eisenbahnfrachten auf 1/4 der anfänglichen Sätze herabgegangen.

Neben einer Reihe von Vorträgen über Kupfer- und Bleierzbergbau u. s. w. wurden nachstehende für die Eisenindustrie Interesse bietenden Vorträge verlesen: Arnold K. Reese, Baltimore, „Sechs Monate Betrieb des Dover-Ofens im Kanal Dover O.", C. E. Bailey, Virginia (Minnesota), „Abbaumethoden im Mesabi-Vorkommen", E. J. Longyear, Hibbing (Minnesota), „Erschliefsung des Mesabi-Vorkommens", James E. Jopling, Marquette (Mich.), „Entwicklung des Eisenerzbergbaues im Marquette-Vorkommen" und John Birkinbine, „Production der Mesabi-Erze".

## 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig.

Den Erläuterungen zur Tagesordnung der 69. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Braunschweig, welche am 20. bis 25. September d. J. tagen wird, entnehmen wir, dafs Theilnehmer an der Versammlung Jeder werden kann, welcher sich für Naturwissenschaften und Medicin interessirt. Eine Theilnehmerkarte für Nichtmitglieder der Gesellschaft, die 18 Mark kostet, berechtigt zum Bezug des Festabzeichens, des in fünf Nummern erscheinenden Tageblatts, der Festgaben und sonstiger für die Theilnehmer bestimmter Drucksachen, sowie zur Theilnahme an den Festlichkeiten und wissenschaftlichen Sitzungen. Ferner berechtigt die Theilnehmerkarte zur Entnahme von Damenkarten zum Preise von je 6 Mark.

Die Festgaben bestehen in einer mathem.-naturw. „Festschrift der Herzoglichen Technischen Hochschule Carolo-Wilhelmina" und einer medicinischen Festschrift: „Beiträge zur wissenschaftlichen Medicin", von der Herzoglichen Staatsregierung dargeboten. Der Magistrat der Stadt Braunschweig widmet als Gastgeschenk den sämmtlichen Theilnehmern eine Städtische Festschrift, welche die geschichtliche Entwicklung der Stadt, die naturwissenschaftlichen und hygienischen Verhältnisse der Umgegend, die Anstalten für Medicin, öffentliche Gesundheitspflege und Naturwissenschaften, für Unterricht, Wissenschaft, Verkehr, Handel, Gewerbe, Industrie und Kunst behandelt. Eine weitere, sämmtlichen Theilnehmern dargebotene Festgabe betitelt sich: „Braunschweig, Einst und Jetzt, dargestellt in Wort und Bild". Einen Festgrufs bietet der Verein für Naturwissenschaft in Braunschweig den Theilnehmern der Versammlung. Derselbe enthält aufser einer kurzen Geschichte des Vereins naturwissenschaftliche Abhandlungen. Auch wird die Geschäftsführung allen Theilnehmern einen neu bearbeiteten Führer durch Braunschweig zur Verfügung stellen. Was die wissenschaftlichen Arbeiten betrifft, so sollen dieselben in 33 Abtheilungen erledigt werden; es sind bereits 350 Vorträge angemeldet und weitere Anmeldungen folgen noch täglich. Ganz besonders belangreich versprechen die gemeinsamen Sitzungen zu werden. Am Sonntag den 19. September findet ein Begrüfsungsabend in der Aegidienhalle (mit Damen) statt. Am Montag den 20. September, Morgens 9 Uhr wird die I. Allgemeine Sitzung in Brünings Saalbau (grofser Saal) abgehalten, wo nach den Eröffnungs- und Begrüfsungsreden Prof. Rich. Meyer (Braunschweig) über: „Chemische Forschung und chemische Technik in ihrer Wechselwirkung" sprechen wird. Nachmittags 3 Uhr: Bildung und Eröffnung der Abtheilungen, Abends 7 Uhr: Festvorstellung im Herzog-

" „Stahl und Eisen" 1885, Nr. 11, S. 611.

lichen Hoftheater. Der Dienstag, 21. September, ist ganz den Arbeiten in den Abtheilungen gewidmet, Abends 6 Uhr: allgemeines Festessen in der Aegidienhalle. Am Mittwoch den 22. September findet eine gemeinsame Sitzung der Abtheilungen der naturwissenschaftlichen Hauptgruppe statt, in der die wissenschaftliche Photographie, die zum erstenmal als selbstthätige Abtheilung bei einer Naturforscher-Versammlung auftritt, über ihre Anwendung auf den verschiedenen Gebieten der Naturwissenschaften und Medicin behandelt werden wird. Prof. Dr. H. W. Vogel (Berlin) hat den einleitenden Vortrag dabei übernommen und die Herrn Dr. René du Bois Reymond, Dr. Max Levy, Prof. Dr. O. Lassar (sämmtlich aus Berlin) sowie Prof. Dr. E. Selenka (München) und Andere werden weitere Vorträge und Referate halten. Nachmittags 5 bis 7 Uhr Besichtigung der Samariterschule, Abends 8 Uhr Festcommers (mit Damen) in der Aegidienhalle. Am Donnerstag Morgens um 9 Uhr: Abtheilungssitzungen, Abends 8 Uhr: Festball im Wilhelmsgarten. Mit der II. allgemeinen Sitzung in Brünings Saalbau am Freitag den 24. September hat der wissenschaftliche Theil der Versammlung sein Ende erreicht. Nachmittags finden je nach Wahl Ausflüge nach Wolfenbüttel oder Königslutter statt und Abends ist eine Abschiedszusammenkunft im Altstadt-Rathhaus zu Braunschweig geplant. Sonnabend den 25. September wird ein Tagesausflug mit Damen nach Bad Harzburg und Umgebung beabsichtigt, am Sonntag Ausflüge nach Wahl: I. nach Wernigerode und Rübeland (Besichtigung der elektrisch beleuchteten Hermannshöhle mit der neu erschlossenen Krystallkammer), 2. nach Goslar, 3. nach dem Brocken. — Außerdem hat der Bürgermeister von Pyrmont, Hr. Rud. Oekel, in Erinnerung an die 17. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte, welche 1839 in Pyrmont tagte, die Theilnehmer der diesjährigen Versammlung in Braunschweig für Sonntag den 26. September und Montag den 27. September dorthin eingeladen, wobei ein reichhaltiges Programm in Aussicht steht.

Die mit der Versammlung verbundene Ausstellung für wissenschaftliche Photographie (mit Einschluß der Röntgen-, Farben- und Mikrophotographie), Instrumentenkunde, Mikroskopie, Demonstrations- und Schulapparate für Physik, Chemie, Naturbeschreibung und Geographie, für Bacteriologie und innere Medicin, für Chirurgie und Orthopädie verspricht auf Grund der zahlreich erfolgten Anmeldungen sehr reichhaltig und lehrreich zu werden.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Neues Verfahren zur Herstellung von Prägestempeln.

Es war längst ein Wunsch der Galvanotechniker, in Stahl, ähnlich wie in Kupfer, mittels elektrochemischen Verfahrens Prägestempel, Clichés und dergl. herstellen zu können. J. Rieder in Thalkirchen bei München hat nun, um dieses Ziel zu erreichen, einen vollkommen neuen Weg eingeschlagen. Er bildet beispielsweise das Relief einer Münze in Gips nach, und zwar so, daß eine mehrere Centimeter lange Gipssäule entsteht, die in einer Hartgummihülse ruht.

Diesen Gipsblock setzt er in ein mit geeignetem Elektrolyt (Chloranmonium) gefülltes Glas so ein, daß das untere Ende in die Flüssigkeit taucht, während die Seite mit der Abbildung des Reliefs aus dem Glase heraustritt. In den Elektrolyt taucht außerdem eine Drahtspirale, die mit dem negativen Pole einer elektrischen Stromquelle verbunden ist. Die vorerwähnte Gipssäule saugt sich mit der im Glase befindlichen Flüssigkeit voll. Wird nun auf die Bildseite des Gipses ein Stück Stahl, das mit dem positiven Pol derselben Stromquelle verbunden ist, gelegt, so wird durch die Thätigkeit des Stromes an denjenigen Stellen des Stahlstücks, die mit dem Gips in Berührung kommen, Metall gelöst. Durch die eigene Schwere wird das Stahlstück nachsinken und dieser Vorgang so lange andauern, bis der Proceß durch Abnehmen des Stahlstücks oder Ausschalten des Stromes unterbrochen wird.

Es ist ohne weiteres klar, daß bei genügend langer Dauer des Vorganges das Stahlstück allmählich so weit nachsinken muß, daß alle Theile der aufliegenden Fläche mit dem Gips in Berührung kommen müssen, worauf auch die Copie des Reliefs fertig ist. Bei der praktischen Ausführung kamen manche Fragen in Betracht, die erst durch viele Versuche zu einer Lösung gebracht werden mußten, ehe ein gutes Arbeiten erzielt werden konnte. In erster Linie mußte die geeignete Stromstärke ausprobirt sowie ein passender Elektrolyt gesucht werden, was wenigstens in Bezug auf das Arbeiten in Stahl bereits geschehen ist. Die ersten Versuche wurden mit sehr schwachem Strome gemacht, womit aber einestheils kein gutes Resultat erzielt wurde, andernstheils die Arbeit nur langsam vorwärts schritt. Jetzt arbeitet Rieder mit Spannungen von 10 bis 15 Volt und Stromstärken von 0,2 bis 0,5 Ampère a. d. qcm Arbeitsfläche, und hat sich dieses Verhältniß als günstig in Bezug auf schnelles und sauberes Arbeiten herausgestellt. Weiter kamen noch die Beimengungen des Stahls, besonders die Entfernung des Kohlenstoffs in Betracht, welcher sich nicht in Lösung bringen läßt, sondern an dem Arbeitsstück als schwarzer Ueberzug haften bleibt, wodurch eine unreine Arbeitsfläche entsteht. Rieder hat dieses Hindernis dadurch beseitigt, daß er das Metallstück von Zeit zu Zeit abnimmt und reinigt. Erfordernis ist dabei, daß dasselbe wieder mathematisch genau an dieselbe Stelle zu liegen kommt.

Rieder benutzt fast ausschließlich sogenannten Alabaster-Gips, der aber, mit Säure getränkt, sehr weich wird, und beim Abnehmen und Wiederauflegen des Stahlstücks sehr leicht Beschädigungen unterworfen ist. Indessen giebt es aller Wahrscheinlichkeit nach viel geeignetere Materialien für die Modelle als benannte Gipssorte und werden die diesbezüglichen Versuche fortgesetzt. Um vorläufig auch mit besagter Gipssorte zum Ziele zu gelangen, hatte Rieder die Anordnung so getroffen, daß er ein beschädigtes Modell durch ein neues gleiches ersetzen konnte. Allerdings verlangt dieses Mittel eine sehr genaue Ausführung der betreffenden Anordnung, die bei dem Versuchsapparate noch nicht vollkommen gelungen ist. Von großer Bedeutung war auch die Feststellung der Zeit, die das Arbeitsstück ununterbrochen auf dem Modell liegen kann, ehe es wieder gereinigt werden muß.

Es hat sich ergeben, daß diese Zeit abhängig ist von der angewandten Stromstärke. Während bei den Anfangsversuchen mit schwachem Strom ein bis zwei Minuten angängig waren, muß bei der jetzt ge-

wählten Stromstärke schon nach 5 bis 10 Secunden gereinigt werden. Trotzdem hat sich die Arbeitsdauer infolge Verwendung stärkeren Stromes um die Hälfte verkleinert und beträgt zur Zeit für die Gravirung eines Münzreliefs von der Stärke eines Zwanzigmarkstücks etwa 3 Stunden.

Zur Zeit ist eine Maschine im Bau, welche die Reinigung des Arbeitsstücks sowie das Auf- und Abnehmen vollkommen selbstthätig besorgt. Dadurch wird sich einestheils die Arbeitsdauer noch weiter verkürzen, andernfalls aber erreichen lassen, dafs ein Arbeiter mehrere Apparate bedienen kann, wodurch sich die Kosten des Verfahrens bedeutend vermindern. Das Verfahren wird voraussichtlich auch bei anderen Metallen in Anwendung kommen können, doch sind die Versuche in dieser Hinsicht noch zu keinem Abschlusse gekommen.

Aus dem neuen Verfahren dürften in erster Linie die Prägeanstalten und Münzen Vortheil ziehen. Der Künstler wird seinen Entwurf in das ihm geläufigste, leicht zu bearbeitende Material machen, und von da weg ist es leicht möglich, die Copien in Stahl herzustellen.

Es kommen dabei Prägestempel für Münzen, Medaillen, Vereinszeichen, Ehrenzeichen, Bijouteriewaaren, Blechwaaren, feine Beschläge, Metallknöpfe, sowie für alle Industriezweige in Betracht, welche Metallwaaren durch Prägung herstellen. Ferner lassen sich bequem die Prefsplatten für die Lederindustrie, Buchbinderei und andere Gewerbe herstellen, wie auch Giefsformen für leicht schmelzbare Metalle.

(„Zeitschrift für Elektrochemie“ 1897, S. 139.)

## Gufs grofser Stahlblöcke.

Am 12. August d. J. ist, wie wir „Iron Age“ vom 19. August entnehmen, auf dem Werk der Bethlehem Iron Company in South Bethlehem (Pa.) ein Nickelstahlblock von 101 t Gewicht gegossen worden; der achteckige Block ist 5,1 m lang und hat 1,9 mm Durchmesser, zu seiner Herstellung war das Material von 3 Martinöfen erforderlich. Der Block wird zu einem Seelenrohr für ein 16 zölliges Küstenvertheidigungsgeschütz ausgeschmiedet, das die genannte Gesellschaft für die Regierung der Ver. Staaten in Auftrag hat; das fertige Seelenrohr wird eine Länge von 14,2 m besitzen. Zur Herstellung des Mantelrohrs ist ein noch gröfserer achteckiger Stahlblock erforderlich, dessen Gewicht 110 t betragen wird.

Die auf demselben Werk gegossenen Nickelstahlblöcke zur Anfertigung der Panzerplatten für das Kriegsschiff „Iowa“ hatten das Gewicht von 124 t.

## Abnahme des elektrischen Widerstandes reiner Metalle bei Verminderung der Temperatur.

Die Untersuchung der elektrischen Eigenschaften von Körpern bei sehr niedriger Temperatur konnte bis vor kurzem nur in den wenigen Laboratorien vorgenommen werden, welche die kostspieligen Einrichtungen zum Flüssigmachen der Gase besafsen. Nachdem es jedoch den Bemühungen von Prof. Linde gelungen ist, flüssige Luft literweise mit ganz geringen Kosten herzustellen* und damit Temperaturen bis zu — 180° C. zu erzielen, ist es möglich geworden, elektrische Untersuchungen bei solchen Kältegraden in jedem Laboratorium auszuführen. Ein interessantes Ergebnifs ist nach der „Elektrotechnischen Zeitschrift“ die Thatsache, dafs der elektrische Widerstand reiner Metalle mit der Temperatur in solchem Mafse abnimmt, dafs er bei dem absoluten Nullpunkt = — 273° C. verschwinden müfste. Bis jetzt ist man allerdings nicht auf diese Temperatur herabgekommen, und es kann deshalb noch nicht angegeben werden, ob die Abnahme des elektrischen Widerstandes reiner Metalle mit dem Sinken der Temperatur wirklich auch bis zu den tiefsten Kältegraden Schritt hält. Dafs aber eine ganz bedeutende Zunahme der Leitungsfähigkeit bei sehr niedrigen Temperaturen eintritt, ist durch ein Experiment bewiesen, welches R. Pictet im vorigen Jahre dem Genfer Congrefs der Elektriker vorführte. Bekanntlich entstehen in einem Kupferwürfel, der zwischen den Polen eines Magneten aufgehängt und rotirt wird, Wirbelströme, welche die Rotation hemmen. Auf solchen Strömen beruht die sogenante dämpfende Wirkung von Kupferhülsen, mit welchen die schwingenden Magnetnadeln in Mefsinstrumenten umgeben werden, um die Nadeln rasch in ihre Gleichgewichtslage zu führen. Je gröfser der specifische Widerstand des Materials, desto kleiner sind die Wirbelströme und desto kleiner ist die hemmende Wirkung, wenn der Magnet, während der Würfel rotirt, plötzlich elektrisch erregt wird. Kühlt man aber den Würfel, etwa durch flüssige Kohlensäure, sehr stark ab, bevor man ihn in den Apparat bringt, so bleibt er bei Stromschlufs des Elektromagneten beinahe plötzlich stehen. Hieraus geht hervor, dafs die Wirbelströme in dem Kupferwürfel bedeutend stärker geworden sind, weil der elektrische Widerstand des Kupfers sich infolge der Kälte entsprechend vermindert hat.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1897, Nr. 15, S. 658.

## Fabrication von Stahlfässern.*

Das Barrheat-Stange Patent Barrel Syndicate zu Bucklersbury, London und Uxbridge bringt, wie „Engineer“ vom 23. Juli d. J. berichtet, neuerdings Stahlfässer auf den Markt, die die Form der aus Holzdauben hergestellten Fässer haben, ohne deren Mängel aufzuweisen. Das Material des Fafsrumpfes sowohl als der Böden ist Stahlblech und zwar je nach dem Verwendungszweck von 1,5 mm Stärke aufwärts. Die Rumpfbleche werden auf einem mit convex gedrehten Walzen versehenen Walzwerk kalt in die bauchige Form gebracht, hierbei erhält das Blech nur in der Mitte Druck, wodurch der Bildung von Beulen vorgebeugt wird. Dadurch, dafs die Bleche auf kaltem Wege geformt und zusammengebogen werden, ist jede Verschlechterung des Materials durch die Bearbeitung ausgeschlossen, es wird im Gegentheil eine glattere und härtere Oberfläche erzielt. Nachdem die Bleche für die Fafsrümpfe die Walzen verlassen haben, werden die aneinandergebogenen und durch Auflegen eines Blechstreifens verstärkten Längskanten unter Anwendung des Bernadosschen Verfahrens** elektrisch zusammengeschweifst, ebenso werden die auf einer starken hydraulischen Presse kalt gestanzten Böden eingeschweifst.

Die auf dem Werk in Uxbridge in Anwendung befindliche Fabrication ist einfach und verhältnifsmäfsig nicht theuer; das Werk ist imstande, wöchentlich etwa 200 Fässer aller Gröfsen herzustellen.

* „Stahl und Eisen“ 1892, Nr. 16, S. 763; 1894, Nr. 24, S. 1147.

** Vergl. „Stahl und Eisen“ 1894, Nr. 17, S. 771.

## Durchbohrung von Bleikammern durch Käfer.

Auf der letzten Hauptversammlung des „Vereins deutscher Chemiker“ machte Professor Lunge folgende interessante Mittheilungen:

„Hr. Eduard Stieh, von der Fabrik feuerfester und säurefester Producte, Bad Nauheim, hat mir einige Stücke Blei mit Bohrlöchern von Käfern übersandt.

Sie rühren von der Auskleidung eines Holzkastens her, bei dessen Herstellung einige wurmstichige Bohlen benutzt worden waren. Die Käfer stecken in diesen als Larven und wollen nach der Metamorphose, wenn sie geschlechtsreif geworden sind, herauskommen, um sich zu paaren. Da ihnen das Blei im Wege ist, so durchbohren sie es, wobei sie augenscheinlich die mit ihren Kiefern herausgeholten Bleispäne beiseite werfen. Die Löcher in dem vorliegenden Stücke sind etwa 3 mm im Durchmesser und zeigen deutlich die spiralige Bohrung, durch die sie entstanden sind. Hr. Stich hatte auch einige der Käfer mitgesandt, die von Hrn. Dr. Standfuß, Conservator der entomologischen Sammlung am Züricher Polytechnikum, als Tetropium luridum Linn. bestimmt worden sind. In der Literatur ist dieser Käfer, eine Art Bockkäfer, als Bleidurchbohrer noch nicht genannt, während die obige Sammlung einen andern Käfer: Hylotrupes Bajolus Linn. mit von ihm durchbohrten Dachrinnen-Bleiplatten besitzt.

Dafs von Käfern, die in Bleikammergerüsten sitzen, auch Bleikammern angebohrt werden und dadurch Lecke entstehen, ist schon öfters, namentlich auch von Bode und Scheurer-Kestner beobachtet worden (vergl. mein „Handbuch der Sodaindustrie", 2. Aufl. I, 313). Augenscheinlich betheiligen sich verschiedene Arten von Käfern an dieser schädlichen Thätigkeit."

(„Z. f. angew. Chemie" 1897, Nr. 15, S. 527.)

## Eisenindustrie in China.

Unsere früheren Mittheilungen über diesen Gegenstand* ergänzen wir nach einem von Gustav Toppe im „Bulletin of the American Iron and Steel Association" veröffentlichten Bericht wie folgt: Der Hochofen 1 in Hanyang war im vorigen Jahr von März bis Anfang September unter Feuer, und wurde am 15. November wieder angeblasen, seit welcher Zeit er regelmäfsig arbeitet, im Jahre 1896 wurden 10983 t Roheisen, und zwar ausschliefslich Bessemerroheisen, erblasen. Ueber den zweiten Hochofen verlautet nichts, während der letzte der drei in China vorhandenen Hochöfen, der vor einigen Jahren von Chinesen in Kweicheo gebaut worden ist, beim ersten Anblasen „einfror" und seitdem wohlgefüllt still liegt.

Die Martinöfen in Shanghai und Tientsin und die Bessemerconverter und Martinöfen in Hanyang sind immer noch nicht in regelrechtem Betrieb, weil die chinesischen Beamten sich weigern, das zur Ausfütterung derselben nöthige Material anzuschaffen; ebensowenig wollen sie sich dazu verstehen, Walzen und Maschinen für die Walzwerke zu kaufen. Die beiden Martinöfen in Shanghai haben ein jährliches Ausbringen von 1000 bis 1200 t; die Beschickung besteht aus 70 % einheimischem und 30 % fremdem Roheisen. Die Stahlwerke in Hanyang hatten im Jahre 1896 eine Erzeugung von 2300 t und zwar 1500 t Bessemermaterial, das zu Schienen verwalzt wurde, und 800 t Siemens-Martinmaterial, aus welchem Handelseisen hergestellt wurde.

## Amerikanische Locomotiven in Japan.

Die „Schweizerische Bauzeitung" schreibt: „Der Bedarf an Locomotiven für die in fortschreitender Entwicklung begriffenen japanischen Eisenbahnen ist bis vor kurzem zum gröfsten Theile aus England gedeckt worden, welches seit einer Reihe von Jahren ein Monopol für die Lieferung von Eisenbahnmaterial dorthin besessen hatte. Dem amerikanischen Unternehmungsgeist ist es jedoch in letzter Zeit gelungen, der mächtigen englischen Concurrenz dieses werthvolle Absatzgebiet mit Erfolg streitig zu machen. So haben allein die Baldwin-Werke in Philadelphia im Januar d. J. mit der Nippon-Bahngesellschaft einen Vertrag auf Lieferung von insgesammt 57 Locomotiven abschliefsen können, worunter sich 20 Stück Güterzugs- und 26 Stück Personenzugs-Locomotiven mit Schlepptendern befinden. In der kurzen Zeit eines halben Jahres haben die amerikanischen Locomotivfabriken Bestellungen auf nicht weniger als 80 Locomotiven erhalten, wobei sie es immer durchsetzten, dafs die Locomotiven nach amerikanischer Bauart ausgeführt werden durften. Das erfolgreiche Vordringen der amerikanischen Locomotivindustrie in Japan ist auf den Umstand zurückzuführen, dafs fast alle englischen Eisenbahntechniker aus dem japanischen Staatsdienst entlassen sind und die rührigen Amerikaner es sich haben angelegen sein lassen, zur Eroberung des japanesischen Marktes technische Agenten dorthin zu entsenden. Die Japaner selbst haben sich 1893 auf den Locomotivbau geworfen und verfügen bis jetzt über drei kleine Staatsbahn-Werkstätten in Kobe, Tokio und Osaka, die offenbar jedoch kaum imstande sind, das zur Vervollständigung der vorhandenen und zur Inbetriebsetzung der im Bau begriffenen Bahnen nöthige Betriebsmaterial herzustellen. Wenn auch bei dem nationalen Ehrgeiz und der Begabung der Japaner die angestrebte Eröffnung von Privatlocomotivfabriken neuerdings zu erwarten ist, so dürfte die Abhängigkeit Japans vom Auslande in der Beschaffung neuen Betriebsmaterials noch geraume Zeit bestehen bleiben. Dem Rollmaterial ist bis heute im Verhältnifs zur Bahnlänge nur in geringem Mafse — pro 100 km: 11,70 Locomotiven, 40,50 Personenwagen, 176 Güterwagen — vorhanden. Auch die Schweizerische Locomotiv- und Maschinenfabrik Winterthur hat für ihre Erzeugnisse bereits in Japan Absatz gefunden."

## Eisen- und Stahlindustrie in Canada.

Die Roheisenerzeugung der Colonie Canada betrug im Jahre 1896 60990 t gegen 38434 im Vorjahre und 45508 t im Jahre 1894; etwa ein Zehntel der 1896er Erzeugung war Holzkohleneisen, während der Rest mit Koks erblasen wurde. Ende 1896 waren 8 Hochöfen vorhanden, davon zwei unter Feuer.

Die Erzeugung an sauren und basischen Siemens-Martinstahlblöcken belief sich 1896 auf rund 16000 t, während im Vorjahre rund 17000 t Blöcke im sauren Procefs erzeugt wurden. An Martinstahlschienen wurden 1896 und 1895 je 6100 t gewalzt, an Constructionsmaterial 1896 4612 t, 1895 4633 t. Die Gesammtmenge aller in Canada erzeugten Walzwerksproducte betrug im Jahre 1896 76244 t gegen 67464 t im Jahre 1895. Ende 1896 waren 16 Stahl- und Walzwerke vorhanden gegen 15 am Schlusse des Vorjahres; ein neues Werk wurde während des verflossenen Jahres in Bridgewille N. S. gebaut und in Betrieb gesetzt.

## Schwedens Eisenausfuhr im ersten Halbjahr 1897.

Entgegen der vom schwedischen Eisenmarkt berichteten Lebhaftigkeit weist die Ausfuhrstatistik für das erste Halbjahr 1897 gegenüber der gleichen Zeit des Vorjahres eine nicht unbedeutende Abnahme auf. Es wurden ausgeführt an Roheisen 24290 t (11,8 % weniger als im Vorjahre), Knüppel 10082 t, Stabeisen 65810 t (18,2 % weniger), Bleche 1193 t, Walzdraht 2293 t, gezogener Draht 221 t, schwere Gufsstücke 3376 t, Nägel 999 t.

* „Stahl und Eisen" 1896, Nr. 4 S. 141, Nr. 22 S. 934.

### Erzversand von Luleå.

Nach einem im Augusthett des „Deutschen Handels-Archiv“ veröffentlichten Handelsbericht haben die Erzverschiffungen von Luleå im Jahre 1896 625 795 t betragen, gegen 384 007 t im Jahre 1895. Den weitaus größten Theil der Ausfuhr, nämlich 448 315 t (darunter 326 010 t über Holland), hat Deutschland aufgenommen, dann folgt Großbritannien mit 91 400 t, Belgien mit 62 350 t und Frankreich mit 21 550 t; der Rest vertheilt sich auf die übrigen Länder.

### Ueber das Schmelzen von Aluminium.

Nach L. Rürup muſs man beim Gießen von Aluminium einen Unterschied machen, ob man das Metall zu Gußzwecken benutzen, d. h. aus demselben Artikel herstellen will, welche, wenn sie aus der Form kommen, bis auf das Putzen bezw. Poliren fertig sind, oder ob dieselben überschmiedet oder gewalzt werden sollen.

Bekanntlich „saekt“ das Aluminium nach dem Gießen in der Form so bedeutend, daſs man sich gezwungen sieht, ziemlich große Guſs- oder Steigetrichter zu machen, wenn man nicht Gefahr laufen will, einen unganzen Guſs zu erhalten.

Verfasser empfiehlt dem im Graphittiegel geschmolzenen Metall nach dem Herausnehmen des Tiegels aus dem Ofen Stangenphosphor zuzusetzen und zwar auf etwa 20 kg geschmolzenes Metall etwa 20 g Phosphor. Das Saeken wird hierdurch gänzlich beseitigt. Der Guſs ist an und für sich tadellos und läſst sich sehr gut poliren, dagegen läſst sich das so behandelte Aluminium weder schmieden noch walzen, es bricht vielmehr sowohl in der Kälte wie in der Wärme kurz ab.

Anders ist das Aluminium zu behandeln, wenn man ein schmiedbares oder walzbares Product erhalten will. Verfasser erhielt ein für diese Zwecke stets brauchbares Product, wenn er das Metall bei nicht zu hoher Temperatur im Eisentiegel einschmolz, den Tiegel einen Augenblick stehen ließ und Rüböl auf die Oberfläche des Bades goſs, wodurch letztere spiegelblank wurde. Nachdem das Oel verbrannt war, wurde das Metall langsam in die Form gegossen (stehende vorgewärmte Eisenform), in dünnem Strahl und zwar so, daſs beim Erstarren des Metalls, wenn es anfing zu „saeken“ (denn dieser Uebelstand ist hierbei nicht zu vermeiden), nachgegossen wurde. Die auf diese Weise hergestellten Blöcke ließen sich stets ausgezeichnet walzen und schmieden, sowie zu Draht ausziehen. In eine derartig hergestellte, auf 30 mm Durchmesser ausgewalzte Stange konnte man mehrere enge Knoten schlagen, ohne daſs das Metall auch nur den geringsten Riſs zeigte.

Wenn Aluminium im Graphittiegel umgeschmolzen und die Temperatur noch so niedrig gehalten wurde, ließen sich doch nie derartig gute Resultate erzielen, wie mit dem im Eisentiegel und unter Oelzusatz geschmolzenen. Wenn es sich unter dem Dampfhammer oder in der Walze auch bedeutend besser hielt als das, zu welchem Stangenphosphor zugesetzt worden war, so zeigte es doch stets mehr oder weniger Risse, so daſs man es für Blech oder Draht nicht gebrauchen konnte. Je öfter nun ein und dasselbe Metall im Graphittiegel umgeschmolzen wurde, um so mehr Risse zeigte es nach dem Walzen oder Schmieden, und Verfasser glaubt, daſs die Ursache darin zu suchen ist, daſs der Gehalt an Silicium beim jedesmaligen Umschmelzen größer wird.

(Chem.-Ztg.)

# Bücherschau.

*Magnetische Untersuchungen über Dynamo-Stahlfaçonguſs der Gufsstahlfabrik Fried. Krupp, Essen (Ruhr).*

Diese als Manuscript gedruckte Sammlung von Tabellen und Curventafeln ist das Ergebniſs der magnetischen Prüfungen von 5 verschiedenen Eisenproben von Fried. Krupp in Essen, theils von seiten der Reichsanstalt, theils von seiten des auf dem Gebiete der magnetischen Untersuchung bekannten Professors Erwing. Die Resultate besitzen insofern ein etwas allgemeineres und über den engeren Rahmen der Schrift hinausreichendes Interesse, weil sie eine zuverlässige Vergleichung von 5 bezw. 4 verschiedenen, im Dynamobau wichtigen Eisensorten gestatten und gleichzeitig die beträchtlichen, neuerlichen Fortschritte der auf Grund regelmäſsiger magnetischer Untersuchungen arbeitenden Gufsstahlfabrication erkennen lassen. Daſs neben 2 verschiedenen Gufsstahlsorten auch noch 3 weitere Materialien (Schmiedeisen, Flufseisen und schwedisches Holzkohleneisen) mit in den Bereich der Untersuchungen gezogen worden sind, macht die letzteren noch werthvoller, zumal aus ihnen hervorgeht, daſs das schlechthin als Schmiedeisen bezeichnete Material, welches vor wenig Jahren noch als das beste Material für Dynamogestelle angesehen wurde, hinsichtlich Hysteresisverluste verhältnitsmäſsig sehr minderwerthig sein kann, wie die nachfolgenden Zahlen zeigen, welche die Hauptergebnisse darstellen: Bei praktisch maximaler Magnetisirung der 5 Proben, mit einer Feldstärke von etwa 140 *C-G-S*-Einheiten, wobei die spec. magnetische Induction *B* in Kraftlinien a. d. qcm angenähert gleiche Werthe erreichte, wurden folgende zusammengehörige Werthe erhalten:

| | | *H* | *B* | *E* | *C* | *R* |
|---|---|---|---|---|---|---|
| I. | Dynamostahlfaçonguſs . | 139,5 | 18100 | 13600 | 1,7 | 8640 |
| II. | Schwed. Holzkohleneisen | 140 | 17450 | 8400 | 1,2 | 9120 |
| III. | Schmiedeisen . . . . . | 139,6 | 17590 | 20700 | 2,9 | 9060 |
| IV. | Flufseisen . . . . . | 139,4 | 18510 | 14700 | 2,3 | 8950 |
| V. | Dynamostahlfaçonguſs . (andere Marke) | 145,8 | 18050 | 11100 | 1,5 | 7680 |

Hiervon ist die Tabelle *E*, welche den Inhalt einer Hysteresisschleife in *C-G-S*-Einheiten oder Erg. d. i. die Energievergeudung in jedem ccm des Materials bei jedem magnetischen Kreisprocefs, angiebt, in Verbindung mit den Werthen der Rubrik *C*, welche die Coërcitivkraft (Feldstärke *H*, für welche beim cyklischen Magnetisirungsprocefs $B = 0$ wird)* wiedergiebt, von hauptsächlichem Interesse, da sie die Ueberlegenheit von V über IV und namentlich III deutlich erkennen läfst. Unter *R* sind noch die Werthe für den remanenten Magnetismus (Werth der Induction *B* für den Werth $H = 0$ beim magnetischen Kreisprocefs) hinzugefügt. *C. H.*

* Vergl. hierzu „Stahl und Eisen“ 1897 Heft 8 über magnetische Hülfsvorstellungen.

*Statistik der Knappschafts-Berufsgenossenschaften für das Deutsche Reich* über die in der Zeit vom 1. October 1885 bis 1. Januar 1895 vorgekommenen 31 679 entschädigungspflichtigen Betriebsunfälle. Bearbeitet im Centralbureau der Knappschafts-Berufsgenossenschaft zu Berlin. Herausgegeben vom Genossenschaftsvorstande. Berlin W 1897, Carl Heymann. Geb. 6 *M.*

Eine aufserordentlich werthvolle Arbeit, auf die wir im nächsten Heft unserer Zeitschrift eingehend zurückzukommen gedenken. Für heute entnehmen wir derselben zur Charakterisirung der unserer deutschen Industrie aus der socialpolitischen Fürsorge für die Arbeiter erwachsenden Lasten die interessante Thatsache, dafs sich für die in Rede stehende Berufsgenossenschaft die gesammte Belastung vom 1. October 1885 bis zum 1. Januar 1895 auf nicht weniger als 99 573 076,85 *M*, d. h. auf nahezu 100 Millionen Mark beziffert. Sehr bemerkenswerth — namentlich im Hinblick auf die vom Reichstag intendirte Herabsetzung der Carenzzeit — ist ferner die Thatsache, dafs nach Ausweis der Schlufssummen von den entschädigungspflichtigen Unfällen durch die Gefährlichkeit des Betriebes an sich, durch Fehlen von Schutzvorrichtungen, ungenügende Anweisung und sonstige Mängel der Betriebe, mithin durch Schuld der Arbeitgeber nur 1,2 %, dagegen durch Handeln wider Anweisung, Ungeschicklichkeit, Unachtsamkeit, Unkenntnifs der Gefahr und offenbaren Leichtsinn, mithin durch Schuld der Mitarbeiter, 4,5 % der Unfälle verschuldet wurden. Auf Nichtbenutzung von Schutzvorrichtungen seitens der Verletzten selbst, auf Handeln wider Anweisung, Ungeschicklichkeit, Unachtsamkeit, Unkenntnifs der Gefahr, offenbaren Leichtsinn, mithin auf Schuld der Verletzten selbst sind 35,9 % aller Unfälle zurückzuführen, auf unbekannte Ursachen 0,2 %. Aus diesen einzelnen Gruppen folgt die Zahl aller verschuldeten Unfälle, welche bei allseitig strengster Pflichterfüllung hätten vermieden werden können, zu 41,6 % aller entschädigungspflichtigen Unfälle. Das sind doch Zahlen, die wahrlich zu denken geben und auf die wir deshalb, wie gesagt, eingehend zurückkommen werden. *Dr. W. Beumer.*

Prof. A. L. Hickmann, *Geographisch-statistischer Taschen-Atlas des Deutschen Reiches.* Leipzig und Wien, G. Freytag und Berndt. Geb. 4 *M.*

Wir haben selten ein in seiner Art so vortreffliches Buch, wie dieses, zur Anzeige zu bringen Gelegenheit gehabt. In Diagrammen, Karten und Bildern führt uns dieses Werk in alle Verhältnisse des Deutschen Reiches, seien dieselben geographischer, politischer, administrativer, geologischer, wirthschaftlicher oder anderer Natur. Was man sonst aus statistischen Werken mühsam zusammensuchen mufs, hat man hier in anschaulicher Weise in Diagrammen vor sich und übersieht mit einem Blick, sei es die vergleichenden Einwohnerzahlen der gröfseren Städte, sei es die Steuersummen, welche die einzelnen Provinzen und Länder aufbringen, oder die Ein- und Ausfuhr der wichtigsten Handelsartikel, die Anzahl der Geschäftsbetriebe und das Verhältnifs der darin beschäftigten Arbeiter, die jährliche Bergbau-, Hütten- und Salinenerzeugung, den jährlichen Ertrag an Bodenproducten, den Reichthum an Nutzthieren, die Entwicklung des Post-, Telegraphen- und Eisenbahnwesens, die Ergebnisse der Reichstagswahlen; kurzum, was irgendwie wissenswerth im Deutschen Reiche erscheint, ist hier in denkbar kürzester Zeit zu finden. Das ist ein Vademecum für den Politiker, den Industriellen, den Kaufmann und den Beamten, wie es nicht besser gedacht werden kann. Dabei ist der Preis im Verhältnifs zu dem Gebotenen ein enorm billiger, so dafs wir das dem Verfasser und den Verlegern in gleicher Weise Ehre machende Werk nur auf das wärmste empfehlen können. *Dr. W. Beumer.*

*Beschreibung des Bergreviers Brühl-Unkel und des niederrheinischen Braunkohlenbeckens.* Bearbeitet im Auftrag des Königl. Oberbergamts zu Bonn von C. Heusler, Geh. Bergrath. Bonn bei A. Marcus.

Durch diese Revierbeschreibung wird die Beschreibung der rechtsrheinischen Reviere des Oberbergamtsbezirks Bonn zum Abschlufs gebracht und die der übrigen linksrheinischen Reviere wesentlich ergänzt.

Der Erzbergbau hat in dem Revier Brühl-Unkel schon seit Jahren rückläufige Bewegung; der Eisenerzbergbau ist bereits seit fast einem Jahrzehnt eingestellt, ebenso hat auch die Gewinnung von Zink-, Blei- und Kupfererzen dort jetzt aufgehört, dagegen der Braunkohlenbergbau* sich im Laufe der letzten Jahre mächtig entwickelt, auch hat die Thon- und Basaltindustrie ständig zugenommen. Durch das ausgezeichnete Buch, dem eine farbige Uebersichtskarte über die Braunkohlenablagerungen u. s. w., sowie einige interessante Abbildungen aus den Säulenbasaltvorkommen beigegeben sind, wird die einschlägige Literatur in dankenswerthester Weise vervollständigt und unsere Kenntnifs wesentlich bereichert.

*Die Verkehrsverhältnisse des Deutsch-Südwestafrikanischen Schutzgebiets.* Vom Geh. Regierungsrath a. D. Schwabe. Sonderabdruck aus der Zeitschrift des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen. Berlin bei R. Eisenschmidt.

Der verdienstvolle Verfasser will durch diese Schrift die Oeffentlichkeit über die bis jetzt noch sehr wenig bekannten Verhältnisse des deutsch-südafrikanischen Schutzgebiets aufklären und namentlich darauf hinwirken, dafs seine Erschliefsung durch Schaffung entsprechender Verkehrseinrichtungen in schnellerem Tempo als bisher vor sich geht. Die Darlegungen stützen sich auf zuverlässige Quellen. Wir wünschen im Interesse der Sache, dafs die Vorschläge, die sich namentlich auf Anlage eines Hafens am Swakopmund und Telegraphen- und Eisenbahnbau dortselbst beziehen, bald Beherzigung und Ausführung finden mögen. *S.*

*Vergleichungstabellen.* Von Gustav Voigt, Merseburg. Bei C. Hottenroth & Sohn in Merseburg. Preis 1,60 *M.*

Das kleine Schriftchen enthält Tabellen von engl. Zollen = Centimeter, engl. Pfund = kg und pence für das engl. Pfund = Pfg. und centimes für je 1 kg. Die meisten dieser Tabellen finden sich in ausreichendem Mafse in technischen Kalendern oder sonstigen Hülfsbüchern; der Preis des Büchleins im Format von $15^1/_2 \times 10^1/_2$ cm, 32 Seiten, erscheint uns reichlich hoch bemessen. *—r.*

*Dampfkessel-Revisionsverein, Berlin.* Geschäftsbericht vom Jahre 1896.

Von weitergehendem Interesse sind namentlich die Versuchsergebnisse, welche der Oberingenieur des Vereins, C. Schneider, bei zwei Ausstellungskesseln

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1897, Nr. 11, S. 464.

gemacht hat, bei welchen durch Anwendung der Dubiauschen Emulsion der Wasserumlauf verstärkt wird. Die stündliche Dampfleistung stieg bis auf 30,67 kg, der Kessel hielt sich gut. Dem ausgesprochenen Erfolg auf der einen Seite stände der Umstand entgegen, dafs die Bauart des Kessels complicirt und theuer werde. *S.*

*Façoneisenwalzwerk L. Mannstaedt & Co., Kalk bei Köln.*

Die uns freundlichst eingesandten neuesten Musterblätter beweisen, dafs die Firma auf dem von ihr betretenen eigenartigen Weg unentwegt und kräftig voranschreitet. Die neuesten Blätter enthalten u. a. Muster von durchbrochenen Zierstäben und massiven und hohlen Ziersäulen, welche sowohl in architektonischer Beziehung hochedel als auch wahre Meisterstücke der Walzkunst sind. *S.*

*Die Kaiser-Wilhelm-Brücke.* Gröfste Eisenbahnbrücke des Continents, in der Bahnlinie Solingen-Remscheid gelegen. Mit einer Karte, zwei Ansichten und einer Skizze (Remscheid, Wilh. Witzel). Preis 0,80 *M.*

Es ist dies eine gemeinfaslich, aber unter Mitwirkung von Fachleuten verfafste Beschreibung der Riesenbrücke in Wort und Bild, deren Anschaffung wir bestens empfehlen können.

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Daelen, Felix,* Ingenieur, Neufser Eisenwerk, Heerdt bei Neufs.

*Fournelle, François,* Hochofenbetriebschef der Halberger Hütte, Brebach bei Saarbrücken.

*Guilleaume, Theodor,* Commerzienrath, Chef der Firma Felten & Guilleaume, Carlswerk, Mülheim a. Rhein.

*Klop, Charles,* Ingénieur, Haut-Fourneaux et Acieries, Micheville (Meurthe et Moselle).

*Lueg, C.,* Geh. Commerzienrath, Director der Gutehoffnungshütte, Oberhausen II.

*Lucke, L.,* Hüttendirector a. D., Dominium Radnchow, Post Grabow, Prov. Posen.

*Seebohm,* Commerzienrath, Director der Luxemburger Bergwerks- und Saarbrücker Eisenhütten-Act.-Ges., Burbach b. Saarbrücken.

*Scheiffele, Michael,* Ingenieur, Chef der Glas- und Spiegel-Manufactur, Dorsten a. d. Lippe.

*Stutzer, R.,* Betriebsingenieur, Eisenwerk „Kraft", Kratzwiek b. Stettin.

*Zieyer, C. L.,* Betriebsingenieur des Kruppschen Hochofenwerks zu Rheinhausen, Friemersheim (Station Rheinhausen).

Neue Mitglieder:

*Braun, Johannes,* dipl. Hütteningenieur, Chemiker der Buderusschen Eisenwerke auf Sophienhütte b. Wetzlar.

*Herrmann, Hugo,* Oberinspector, Stahlwerk Diósgyör (Ungarn).

*von Hofmann,* Director, Administrator des Grafen Julius Tarnowski in Konsk, Stat. der Iwang. Dombr.-Bahn (Russ.-Polen).

*Janke,* Kaiserl. Marine-Baurath und Werft-Betriebs-Director a. D., Director der Firma W. Fitzner, Laurahütte, O.-S.

*Kapal, G.,* Disponent, Königshütte, O.-S.

*Tschenschner, G.,* Procurist, Kattowitz, O.-S.

*Vogel, W.,* Ingenieur der Allgem. Elektricitäts-Gesellschaft, Kattowitz, O.-S.

Ausgetreten:

*Mummenhoff, Wilh.,* Bochum.

Verstorben:

*Bergmann, Wilh.,* Wien.

*Graefe, Dr. Otto,* Duisburg.

*Prochaska, Julius,* Zürich.

## Eisenhütte Oberschlesien.

Die nächste

**Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien"**

findet am

**Sonntag, den 24. October 1897,**

Nachmittags 2½ Uhr im Parkhôtel zu Königshütte statt.

Die Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliche Mittheilungen,
2. Vorstandswahl,
3. Vortrag des Herrn Ingenieur W. Vogel-Kattowitz: „Die Elektricität im Bergbau und Hüttenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung von Gleichstrom und Drehstrom."
4. Vortrag des Herrn Handelskammersekretärs, Bergrath Gothein, M. d. A.: „Die wirthschaftliche Bedeutung der Gütertarife der Eisenbahnen."

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute**, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der **Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller**, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 19.** **1. October 1897.** **17. Jahrgang.**

## Deutsches Normalprofil-Buch für Walzeisen.

Die fünfte „vermehrte und verbesserte Auflage des Deutschen Normalprofil-Buchs für Walzeisen zu Bau- und Schiffbauzwecken“ * liegt nunmehr vor, nachdem die betheiligten Kreise ihrem Erscheinen bereits seit geraumer Zeit mit Spannung entgegengesehen hatten.

Die verdienstvollen Herausgeber des Buchs sind im Namen der vom „Verbande deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine“, vom „Verein deutscher Ingenieure“ und dem „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ eingesetzten Commission zur Aufstellung von Normalprofilen für Walzeisen die HH. Geh. Baurath Prof. Dr. F. Heinzerling, Geh. Regierungsrath Prof. O. Intze und Hüttendirector F. Kintzlé als die schriftleitenden Mitglieder dieser Commission.

Die neue Auflage des Buchs zeichnet sich von ihren Vorgängerinnen insbesondere dadurch aus, dafs ihr in einem besonderen Theile die Tabellen der deutschen Normalprofile zu Schiffbauzwecken zugesellt sind. Dieselben enthalten 51 Profile zu ungleichschenkeligen Winkeleisen, 10 Z-Eisen, 15 ⌋-Wulsteisen, 6 ⌐-Wulsteisen und 13 ⊤-Wulsteisen. Die Aufstellung dieses Theiles war bereits vor Zusammentritt der Commission durch eine besondere Vereinbarung der Schiffbauer erfolgt, so dafs die Commission nur vor der Frage der Annahme oder Ablehnung stand. Seitens der Vertreter der Walzwerke wurde bei Einverleibung dieses Theils mit Recht auf die Schwierigkeiten hingewiesen, welche durch die grofse Anzahl der neuen Profile für Schiffbauzwecke einerseits und das verhältnifsmäfsig geringe Gewicht der gegebenen Falls zu liefernden Mengen zu erwarten sind. Der einzig mögliche Weg, um überhaupt zu erreichen, dafs die zahlreichen, durch diesen Theil neueingeführten Profile in die Walzen unserer Hüttenwerke eingedreht werden, dürfte zur Zeit sein, dafs diejenigen Werke, welche Schiffbaumaterial herstellen, sich über die Herstellung von Walzen für alle diese aufsergewöhnlichen Profile in der Weise einigen, dafs nur je ein Werk die Walzen für die einzelnen Profile eindreht. Ohne Zweifel erscheint das Zustandekommen einer solchen Einigung mehr als alle anderen Mittel geeignet, unserem Lande die gesammten Lieferungen an Schiffbaumaterial zu erhalten.

Der erste Theil ist durch Aufnahme eines ⌶-Profils von 550 mm Höhe, der drei ⌶-Eisen Nr. 25, 27 und 29, sowie von zwei Z-Eisen von 18 und 20 mm Höhe ergänzt worden. Der Werth dieses Theils ist aber ganz besonders durch den Umstand gestiegen, dafs sämmtliche Tabellen auf Grund der mathematisch festgestellten Formen, also mit Berücksichtigung der Abschrägungen und Abrundungen an den Profilecken, unter Controle umgerechnet worden sind. Die Abweichungen, welche einzelne Profile in den früheren Auflagen durch Nichtbeachtung der Abrundungen zeigen, waren mitunter ganz erheblich, so dafs in dieser Neuberechnung in der That eine wesentliche Vervollkommnung des Buchs zu erblicken ist. Diese Arbeit wurde zwar von den drei Verbänden

* Aachen, bei Jos. La Ruelle. Preis 10 ℳ.

hinsichtlich der Kosten unterstützt; den aus ihr erwachsenen schwierigen und langwierigen Berechnungen wird die Verzögerung in dem Erscheinen der neuen Auflage hauptsächlich zugeschrieben.

Weitere dankenswerthe Ergänzungen hat das Normalprofil-Buch durch Aufnahme der Scharowsky'schen Tabellen und Zeichnungen von Normalnieten sowie von Erläuterungen über Kernfiguren gefunden; von einer Einzeichnung der letzteren in die Tafeln ist indessen verständigerweise Abstand genommen worden, da dadurch die Deutlichkeit der Abbildungen ohne Zweifel stark gelitten hätte. Durch den Abdruck der von den drei grofsen technischen Verbänden aufgestellten Normalbedingungen für die Lieferung von Eisenconstructionen für Brücken- und Hochbau hat das Buch gleichfalls eine dankenswerthe Erweiterung erfahren.

Der Einflufs, welcher durch die Fortschritte der Fabrication, insbesondere auch durch den Uebergang vom Schweifs- zum Flufseisen hinsichtlich der Profilgestaltung möglich erscheint, mufste mangels positiver Erfahrungen unberücksichtigt und einer späteren Auflage vorbehalten bleiben, dagegen kommen die genannten Fortschritte dadurch zum Ausdruck, dafs die Commission empfiehlt, dafs bei Hochbau-Constructionen, welche nennenswerthen Erschütterungen nicht ausgesetzt sind, statt der auf Grund alter Bestimmungen vielfach noch vorgeschriebenen gröfsten zulässigen Spannung von 750 kg/qcm eine solche von 1000 kg/qcm bei Schweifseisen und von 1200 kg/qcm bei Flufseisen zugelassen werde.

Ueber die Einführung der Walzeisen äufsern sich die Herausgeber im Vorwort wie folgt:

„Die Einführung der Walzeisen nach den in den Jahren 1879, 1880, 1881 und 1882 aufgestellten Normalprofilen in die Praxis hat besonders die Unterstützung der deutschen Staatsregierungen erfahren. Erlasse deutscher Staatsbehörden, welche sich sämmtlich für die Förderung der Anwendung von Walzeisen nach deutschen Normalprofilen ausgesprochen haben, sind den Herausgebern der früheren Auflagen des deutschen Normalprofilbuchs zur Kenntnifsnahme zugegangen, insbesondere von dem Deutschen Reichskanzler, dem Königlich Preufsischen Minister der öffentlichen Arbeiten, von dem Reichs-Marineamt, von dem Königlich Bayrischen Staatsministerium des Innern, sowie des Königlichen Hauses und des Aeufsern, dem Königlich Württembergischen Ministerium der Auswärtigen Angelegenheiten, Abtheilung für die Verkehrsanstalten, dem Königlich Sächsischen Finanzministerium, dem Grofsherzoglich Badischen Ministerium des Innern, dem Grofsherzoglich Hessischen Finanzministerium, dem Herzoglich Braunschweig-Lüneburgischen Staatsministerium, dem Herzoglich Sachsen-Meiningenschen Staatsministerium, dem Fürstlich Schwarzburgischen Ministerium zu Rudolstadt, dem Senat von Lübeck und der Baudeputation von Hamburg.

Infolge dieser Unterstützung in Verbindung mit den zweckmäfsigen Formen der Normalprofile, welche ebensowohl die Interessen der Constructeure als auch der Walzwerke wahren, und mit der grofsen Erleichterung, welche die Tabellen bei Berechnungen von Constructionen gewähren, sind inzwischen nahezu alle Walzeisen nach den älteren Normalprofilen in den Hüttenwerken hergestellt worden und in der Praxis zur Verwendung gekommen. Im Interesse der deutschen Technik und der deutschen Eisenindustrie steht daher zu erwarten, dafs auch die neuen Walzeisen nach deutschen Normalprofilen bald in die Praxis eingeführt, dafs insbesondere sämmtliche deutsche Regierungen diese Einführung — wie diejenige der ersten Normalprofile für Walzeisen — kräftig fördern werden."

Beigefügt ist dem Buch ferner ein Anhang, welcher die Nachweise über die zur Zeit von den deutschen Walzwerken gelieferten Walzeisen nach Normalprofilen enthält. Es mufs aber hervorgehoben werden, dafs dieser Nachweis grofse Lücken aufweist; es sind u. a. grofse Walzwerke wie die Rheinischen Stahlwerke, Peiner Walzwerk, Maxhütte, Friedenshütte überhaupt nicht vertreten, so dafs es dringend wünschenswerth erscheint, dafs diese Nachweis-Tabelle sofort einer Durchsicht unterzogen und neugedruckt wird.

Wir geben der neuen Auflage des für Darsteller und Verbraucher von Walzeisen gleich nützlichen Buchs, zu dessen Entstehen die erste Anregung im Schofse des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, bezw. seines Vorgängers, des Technischen Vereins für Eisenhüttenwesen, gegeben wurde, die besten Wünsche als Geleit auf den Weg und hoffen, dafs derselbe es in weite Kreise führen werde.

*Die Redaction.*

# Die Lage der Weifsblechindustrie.

Gegenüber der grofsen Weifsblecherzeugung Englands verschwanden bis vor kurzem die in allen anderen Ländern erzeugten Weifsblechmengen. Erstere beruhte hauptsächlich auf der Ausfuhr des Weifsblechs nach den Vereinigten Staaten Amerikas, welche durch die Einwanderung und das stetige Vordringen der Bevölkerung nach dem Westen ganz ungeheure Mengen Weifsblech verbrauchen. Hieran sind besonders die Emballagefabriken, dann die grofsen Conservenfabriken und nicht zum wenigsten eine besonders in Amerika sehr gebräuchliche Dachbedeckung betheiligt, bei welcher sogenannte Mattbleche (terne-plates) mit einem Blei-Zinn-Ueberzug verwendet werden. Für alle diese Zwecke wurden im Jahre 1890/91 nicht weniger als 1058 Millionen Pfund Weifs-, Matt- und Schwarzblech von England nach Amerika geschafft. Dieser ungeheure Verbrauch hatte in England in kurzer Zeit nicht weniger als 490 Schwarzblech-Walzenstrafsen entstehen lassen, von denen aber zur Zeit nur 302 in Betrieb sind. Dieser gewaltige Rückgang ist auf die Aenderungen in den amerikanischen Zollverhältnissen zurückzuführen, die in Folgendem an der Hand eines Vortrags des Special-Agenten des Vereinigten Staaten-Schatzamtes, des Colonel Ira Ayer, im Franklin Institute am 5. März 1897, besprochen werden sollen. Die amerikanischen Verhältnisse erheischen unsere volle Aufmerksamkeit, da sie auch für die deutsche Weifsblechindustrie von gröfstem Interesse sind.

Vor dem Inkrafttreten des Mc Kinley-Gesetzes am 1. October 1890 war der Zoll auf Weifsblech in den Vereinigten Staaten so gering, dafs wiederholte Versuche, dem allmächtigen England die Spitze zu bieten, fehlschlugen. Erst die Erhöhung des Zolles auf 2,2 Cents für 1 Pfund schaffte Wandel. Dieser Zoll war aber, nach der amerikanischen Quelle, keineswegs so leicht erstritten, wie es den Anschein hatte.* Um denselben kämpften auf der einen Seite Diejenigen, welche Weifsblechfabriken auf Grund des erhöhten Zolles zu errichten gedachten, und auf der andern Seite die Weifsblechverbraucher, die Händler, die Agenten und Importeure für englisches Weifsblech. Den letzteren war die Erhöhung des Weifsblechzolles ein Dorn im Auge, weshalb sie mit allen Mitteln dagegen angingen, — und sie erreichten denn auch die Bestimmung, dafs der Zoll von 2,2 Cents am 1. October 1897 wieder ganz in Fortfall kommen sollte, falls die in einem der Jahre 1891 bis 1897 in den Vereinigten Staaten erzeugten Weifs- und Mattbleche, welche leichter als 63 Pfund auf 100 Quadratfufs sind (das sind die Marken I C und I X, die etwa $^9/_{10}$ der ganzen Weifsblechmenge ausmachen), weniger als $^1/_3$ der im gleichen Zeitraume vom Auslande eingeführten und in Verkehr gebrachten Menge sein würde.

Die Regierung ordnete daraufhin eine genaue Statistik über die Erzeugung der heimischen Werke an, während von deren Gegnern Alles gethan wurde, um das Inlandsproduct herabzusetzen. Bald sollte das amerikanische Eisen auf Weifsblech sich nicht verarbeiten lassen, bald wurde der Mangel geeigneten Zinns gegen das amerikanische Weifsblech ins Feld geführt, und bald wurde behauptet, dasselbe roste sehr schnell und sei deshalb besonders für Conservenbüchsen nicht zu gebrauchen. Trotzdem entwickelte sich die amerikanische Weifsblechindustrie sehr schnell, womit gleichzeitig der englische Import bedenklich sank, und zwar auf 300 Millionen Pfund im Jahre 1891/92 gegenüber 1058 Millionen Pfund im Jahre 1890/91, wobei allerdings zu berücksichtigen ist, dafs die Engländer in Erwartung des amerikanischen Zolles im Jahre 1890/91 ungeheure Weifsblechvorräthe nach Amerika geworfen hatten. Mitte 1892 waren in den Vereinigten Staaten bereits 26 Weifsblechfabriken im Gange, die 13 646 719 Pfd. Weifsblech erzeugten, welche Menge in den beiden folgenden Jahren auf 99 819 202 Pfd. im Jahre 1893 und 139 223 467 Pfd. im Jahre 1894 stieg. Zu diesen Blechen wurden 43 599 724 Pfd. heimische und 56 219 478 Pfd. ausländische bezw. 85 968 202 Pfd. heimische und 53 255 205 Pfd. ausländische Schwarzbleche verwendet.

Dieses Wachsthum der amerikanischen Industrie ist um so bemerkenswerther, als die Weifsblecherzeugung geschickte Arbeiter verlangt und diese erst von nach Amerika gekommenen Engländern erzogen werden mufsten. Inzwischen waren aber die Feinde der amerikanischen Weifsblechindustrie nicht müfsig; sie beantragten beim Abgeordnetenhause die Herabsetzung des Zolles auf 1 Cent vom 1. October 1892 ab und die gänzliche Aufhebung des Zolles schon vom 1. October 1894 ab. Hiermit drangen sie aber nicht durch, erreichten es vielmehr nur, dafs vom 28. August 1894 an (durch die Wilson Bill) der Zoll auf Weifs- und Mattblech von 2,2 Cents auf 1,2 Cents und bei Schwarzblech von 1,65 Cents auf 1,225 Cents für 1 Pfund festgesetzt wurde.

Diese Zollermäfsigung that aber der kräftig aufstrebenden Industrie keinen erheblichen Eintrag mehr, denn sie erzeugte im Jahre 1894/95 193 801 073 Pfund und im Jahre 1895/6 307 228 621 Pfund. Von letzterer Menge wogen 265 Millionen Pfund, d. h. 86 %, weniger als

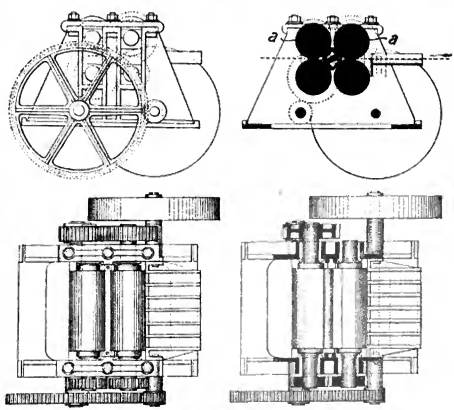
* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1891 S. 438, 780 und 953; 1893 S. 976 und 1012 und 1895 S. 1159.

63 Pfund auf 100 Quadratfufs, und von diesen waren 182 Millionen Pfund Weifsbleche. Zu obiger Menge kommen noch 10586110 Pfund Waaren hinzu, welche aus amerikanischem Eisen- und Stahlblech hergestellt und verzinnt waren. In den Jahren 1894/95 und 1895/96 betrug die Schwarzblechproduction 185 und 334 Millionen Pfund, was einer Zunahme der Production um 80 % entspricht. Hieran waren 1895/96 36 Schwarzblechwerke betheiligt, welche bereits 98,5 % des von der amerikanischen Weifsblechindustrie verbrauchten Schwarzbleches lieferten.

Im ganzen waren 1895/96 74 Weifs- und Mattblechwerke vorhanden, von welchen 43 auch Schwarzblech erzeugten oder doch auf dessen Herstellung sich einrichteten. Dieselben hatten 430 Verzinnmaschinen in Betrieb und 30 im Bau.

Die Einfuhr von englischem Weifs- und Mattblech von weniger als 63 Pfund auf 100 Quadratfufs betrug im Jahre 1895/96 371 Mill. Pfund. Zieht man hiervon 135 Millionen Pfund, die wegen des Exports Zollvergütung geniefsen, ab, so bleiben 236 Mill. Pfund. Ein Drittel hiervon ist rund 79 Millionen Pfund, während die Inlands-Production 265 Millionen Pfund betrug. Danach war die Menge, welche das McKinley-Gesetz für den Fortfall des Zolls festgesetzt hatte, bereits Mitte 1896 um das $3^1/_3$fache überschritten. Beim Schwarzblech betrug sie das $2^1/_4$fache. Man hätte also erwarten können, dafs nunmehr der Zoll aufgehoben würde. Dies war aber keineswegs der Fall; die Weifsblech-Erzeuger zeigten sich auch jetzt wieder den Verbrauchern gewachsen, denn der Zoll ist nach dem neuen amerikanischen Tarif nicht allein nicht aufgehoben, auch nicht beibehalten, sondern sogar erhöht worden und zwar auf 1,5 Cents für 1 Pfund Weifs- und Mattblech.

Die Folge wird sein, dafs die amerikanische Industrie stetig wächst und die engliche Einfuhr, die ihre bisherige Höhe nur durch äufserste Preisermäfsigung (von 15,98 auf 11,37 £ für 1 t vom Jahre 1891 bis 1896) halten konnte, immer weiter sinkt, bis in absehbarer Zeit das amerikanische Weifsblech mit dem englischen Weifsblech auch auf dem Weltmarkt im Wettbewerb treten wird, wodurch dieser früher so blühenden Industrie Englands die trauigsten Aussichten erwachsen. Sie wird angesichts ihrer ungeheuren Erzeugungsfähigkeit nach anderen Absatzgebieten Umschau halten müssen und hierbei besonders auf Deutschland ihr Augenmerk richten. Letzteres hat daher — besonders auf Grund der Erfahrungen in den letzten Jahren — alle Veranlassung, der in England und Amerika hoch entwickelten Technik volle Aufmerksamkeit zu schenken und die wirthschaftliche Behandlung einer aufblühenden Industrie, wie sie in Amerika stattgefunden hat und noch stattfindet, sich zum Vorbild zu nehmen.

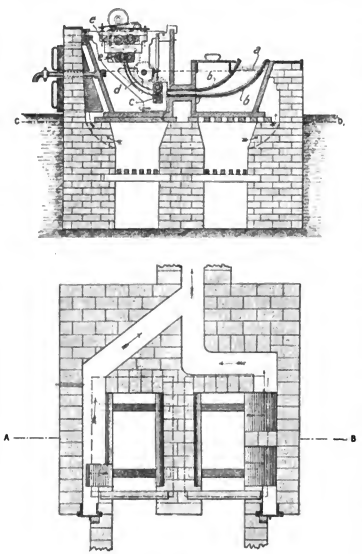


Abbild. 1.

Ueber die Technik der Weifsblech-Fabrication hat Schreiber dieses in den Verhandlungen zur Beförderung des Gewerbfleifses im Jahre 1887 eine längere Arbeit veröffentlicht. Inzwischen sind in den betreffenden Maschinen so wesentliche Verbesserungen gemacht worden, dafs sich ein Eingehen auf dieselben empfiehlt, um so mehr als kürzlich (August 1897) George B. Hammond in Penarth vor dem „Iron and Steel Institute“ über die englische Weifsblechindustrie einen Vortrag hielt, der viel Bemerkenswerthes besonders für Deutschland bietet.

In der Schwarzblech-Walzarbeit, die jetzt fast nur weichen Stahl verwendet, hat sich wenig verändert. Gewöhnlich arbeiten 2 Wärmöfen, am besten durch Generatorgas geheizt, mit 2 Walzwerken (Platinen- und Blechwalzwerk), 2 Scheeren, wovon eine mit einer Doppel- und einer Prefsvorrichtung versehen ist, zusammen. In Amerika dagegen werden meistens die Platinen und Bleche in einem und demselben Walzwerk verwalzt. Auch die Vereinigung von 2 Platinenwalzen mit 2 Paar Fertigwalzen ist dort vertreten.

Das Trennen der aufeinandergewalzten Schwarzbleche, welches bisher viel Zeit und Geschicklichkeit erforderte, geschieht jetzt in einer Maschine von Williams & White in Pontardulais. Sie besteht aus 2 Paar hintereinander gelagerten angetriebenen Walzen *a* (Abb. 1), zwischen welchen sich eine wellenförmige Führung befindet. Durch diese wird das Blechpacket von den Vorderwalzen gedrückt und dann von den Hinterwalzen gezogen, wobei ein Hin- und Herbiegen des Blechpackets und dadurch eine Trennung der einzelnen Bleche erfolgt. Wie aus der Zeichnung ersichtlich, erfolgt der Antrieb der Maschine, die in etwas anderer Anordnung unter Nr. 92346 in Deutschland patentirt ist (vergl. auch „Stahl und Eisen“ 1897, S. 695), durch einen Riemen; der Antrieb der Walzen unter sich geschieht durch Zahnräder. Die Maschine soll gut arbeiten und 4 bis 5 Walzwerke bedienen können. Dabei erzeugt ein Walzwerk 40 bis 50 Kisten zu 1 Centner in 8 Stunden.



Abbild. 2.

An Arbeitslöhnen werden in England bezahlt:

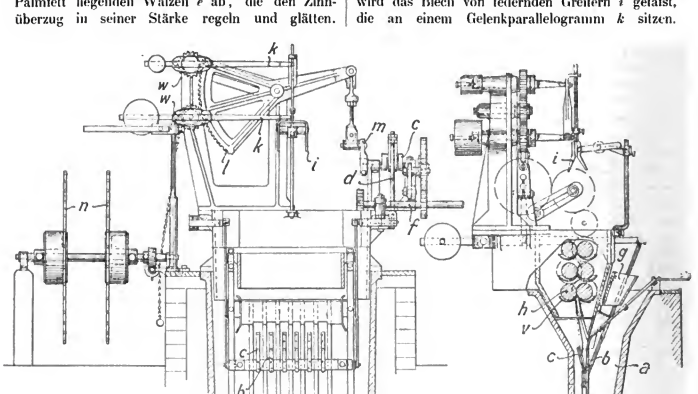
| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| für den Walzer | . . . . | 3 sh | 5 d | für | 1 Dtzd. | Kisten |
| „ „ Doppler | . . . | 2 „ | 9 „ | „ | 1 „ | „ |
| „ „ Ofenmann | . . | 2 „ | 7 „ | „ | 1 „ | „ |
| „ „ Hintermann am Walzwerk | . | 1 „ | 3 „ | „ | 1 „ | „ |
| „ „ Scheerenarbeiter | | 1 „ | 1 „ | „ | 1 „ | „ |
| „ „ Trennarbeiter | . | 6 „ | 3 d | „ | 100 | Kisten. |

Zum Beizen sind die auch in Deutschland bekannten mechanischen Beizen von David Grey in Maesteg, Millbrook & Co. in Swansea, Taylor & Struve in Briton-Ferry in Gebrauch.

Die vor 10 Jahren nur vereinzelt gebräuchlichen Verzinnmaschinen sind jetzt allgemein in Anwendung. Dieselben lassen sich ihrer Construction nach in solche mit hin und her gehender senkrechter, und solche mit wagerechter bogenförmiger Einführung der Bleche unterscheiden. Zu ersterer Sorte gehören die Maschinen von Thomas in Melingriffith, Daniel Edwards in Morriston und Thomas & White in Llangennech; zu letzterer Sorte zählen die Maschinen von Taylor, Struve & Co. in Briton-Ferry und von Player in Clydach, welche Maschinen sich weiter Verbreitung erfreuen. Bei allen diesen Maschinen wird an Palmfett, welches zum Theil durch Zinkchlorid ersetzt wird, an Zeit und an Handarbeit gespart, indem der Bürster ganz fortfällt. Ob aber die so hergestellten Bleche ebenso dauerhaft sind, wie die in den alten 5 kesseligen Verzinnherden hergestellten Bleche, erscheint fraglich. Zwar behaupten die Engländer, das schnelle Rosten der sogenannten Maschinenbleche könne durch sorgfältige Vorbereitung des Zinkchlorids, welches besonders säurefrei sein müsse, vermieden werden; sie vergessen dabei aber ganz, dafs Chlorzink bei einer Temperatur von 300 bis 400° an der Luft sich zersetzt und dabei Salzsäure bildet, die das Eisenblech angreift, selbst wenn über die Angriffsstelle später eine Zinnhaut sich bildet. Die Maschinenbleche müssen deshalb unter allen Umständen schneller rosten als nach dem alten Verfahren hergestellte Bleche, was allerdings nicht ausschliefst, dafs erstere trotzdem sich bewähren, wenn nämlich auf eine längere Lebensdauer kein Gewicht gelegt wird — und letzteres mag für sehr viele Verwendungsarten zutreffen.

Die auch in Deutschland bekannte und unter Nr. 27180 patentirte Taylor-Leyshon-Verzinnmaschine ist bereits in den Gewerbfleifs-Verhandlungen 1887 beschrieben, weshalb hier nur hervorgehoben werden soll, dafs sie nur einen Verzinnkessel hat. Im Gegensatz hierzu hat die Thomas-White'sche Maschine (Abbild. 2) 2 Kessel mit je einer besonderen Feuerung (vergl. auch D. R.-P. Nr. 51446) und gestattet demgemäfs, dem Eintrittskessel eine höhere Temperatur als dem Austrittskessel zu geben, was für die Haltbarkeit der Verzinnung von Vortheil ist; da aufserdem der

Weg, welchen das Blech im Zinn zurücklegt, gröfser und demnach die Berührungsdauer länger ist, so scheint diese Maschine derjenigen von Taylor-Leyshon vorzuziehen zu sein. Im übrigen wird bei ersterer Maschine das Schwarzblech durch das flüssige Chlorzink *a* zwischen den Führungen *b* hindurch in das Zinn eingeführt, bis es, gegebenenfalls unter Nachschub vermittelst eines Hakens seitens des Arbeiters, von den Walzen *c* erfafst wird. Diese ziehen es dann nach und geben es vermittelst der Führungen *d* an die im Palmfett liegenden Walzen *e* ab, die den Zinnüberzug in seiner Stärke regeln und glätten. dadurch auf und ab geführt, dafs *b* durch Pleuelstangen *d* mit der Kurbel *c* verbunden ist, die von der Welle *f* durch Zahnradübertragung gedreht wird. Das Blech wird demnach durch den Zinkchloridtrichter *g* in den oben stehenden Greifer *c* gesteckt und dann von diesem in das Zinnbad untergetaucht. Beim Aufgang des Rechens *b* wird das Blech zu den in Palmfett gelagerten Walzen *h* geführt und von diesen nach oben gewalzt. Die Walzen *h* tauchen in kleine mit reinem flüssigen Zinn gefüllte Tröge *v*. Ueber den Walzen *h* wird das Blech von federnden Greifern *i* gefafst, die an einem Gelenkparallelogramm *k* sitzen.




Abbild. 3.

Natürlich ist die Länge der Bleche bei dieser Maschine unbegrenzt.

Bei der Maschine von Edwards, Lewis & Jones in Morriston sind beide Kessel ganz getrennt, so dafs der Uebertritt von einem zum anderen über die Zwischenwand fort in Führungen erfolgen mufs (vergl. D. R.-P. Nr. 44433). Zur Bedienung dieser Maschinen sind nur ein Verzinner und ein Junge nothwendig.

Wesentlich verwickelter ist die Maschine von Rogers & Player, die allerdings zur Bedienung nur eines Verzinners, also keines Jungen, bedarf. Dieselbe ist in Deutschland unter Nr. 56665 patentirt; ein genaueres Bild der Construction der Maschine giebt aber das britische Patent Nr. 21060 vom Jahre 1894.

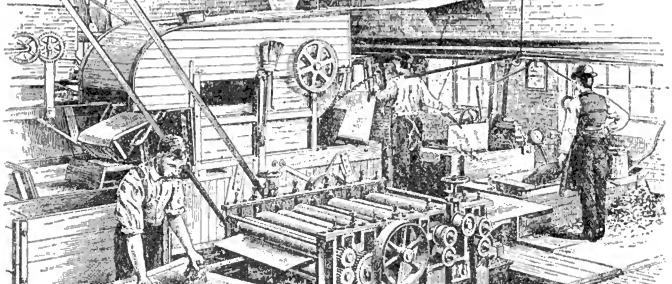
Bei dieser Maschine (Abbild. 3) wird im Zinntopf *a* ein Rechen *b* mit federnden Greifern *c* Letzteres wird vermittelst der Zahnräder *w* und des Zahnbogens *l*, der von der Welle *f* aus vermittelst der Kurbel *m* bewegt wird, um 180° herumgeschwenkt, so dafs das Blech, sich in stets paralleler Stellung bewegend, über den Drehrechen *n* zu stehen kommt und beim Oeffnen der Greifer *i* durch Anschlag gegen einen Stift in den Rechen *n* hineinfällt. Aus letzterem werden die Bleche behufs weiterer Verarbeitung von Hand herausgenommen. Weil diese Maschine nur eines einzigen Bedienungsmannes zum Einsetzen der Bleche in die Greifer *c* bedarf, wird sie „the iron man“ genannt.

Dafs sich diese sehr verwickelte Maschine auf die Dauer bewähren wird, erscheint fraglich.

Das Putzen der Weifsbleche geschieht in England und Amerika vielfach in Maschinen,

wobei das Blech zuerst durch Kleie hindurchgeschoben und entfettet, und dann zwischen mit Schaffell bekleideten Walzen, die verschiedene Umfangsgeschwindigkeiten haben, noch polirt wird.

Ueber die Construction dieser Putzmaschinen macht Hammond keine nähere Angabe. Dieselben sind aber in Amerika schon weit verbreitet, u. a. in dem grofsen Werk der New Castle Steel & Tin Plate Company in New Castle, Pa. Nach „The Iron Age“ vom 22. Juli 1897 hat dieses Werk 32 Verzinnherde. Einen derselben — und zwar einen Patent-Verzinnherd — sieht man in der Abbild. 4 rechts oben. Aus



Abbild. 4.

diesem Herd nimmt der Arbeiter eine Weifsblechtafel heraus und stellt sie in die Putzmaschine — links — ein, in welcher die Tafel von einem mit Greifern versehenen endlosen Bande durch Kleie hindurchgeführt wird. Es erfolgt dann in der im Vordergrunde stehenden Maschine das Poliren der Tafel zwischen Walzen, die mit Schaffell bekleidet sind und sich verschieden schnell umdrehen.

Jedenfalls sind aber die Putzmaschinen noch verbesserungsfähig, was auch in Deutschland mit denselben gemachte Versuche beweisen. —

Untersucht man nun die wirthschaftlichen Folgen der aufblühenden amerikanischen Weifsblechindustrie auf die deutsche Industrie, so stellen sich dieselben für letztere als sehr betrübend heraus; denn England sucht sich jetzt am europäischen Continent — besonders an Deutschland — für die Verluste, die es in Amerika hat, schadlos zu halten, dies beweisen folgende Zahlen: während im Jahre 1891 die Einfuhr Englands nach Deutschland 1 165 500 kg betrug, stieg sie im Jahre 1896 auf 10 417 000 kg im Werthe von 2 396 000 ℳ, und wird im laufenden Jahre nach den schon jetzt vorliegenden Berichten wahrscheinlich auf 15 Millionen kg einschl. der Einfuhr für Veredlungsverkehr steigen. Da die Erzeugung der heimischen Werke im Jahre 1896 355 576 000 kg betrug, so wurde also fast soviel als ein Drittel der ganzen Erzeugung noch aus England eingeführt und auch im Inlande verbraucht, denn die Ausfuhr Deutschlands ist sehr gering; sie betrug im Jahre 1896 nur 135 t im Werthe von 37 000 ℳ. Die Schuld an diesen unerquicklichen Verhältnissen liegt aber keineswegs an den deutschen Werken, denn diese sind auf eine weit höhere Erzeugung eingerichtet, und sind imstande, ebenso gute, wenn nicht bessere Weifsbleche zu liefern, als England — besonders unter Benutzung der Verzinnherde gegenüber den Verzinnmaschinen, sondern an dem niedrigen Einfuhrzoll und an den hohen Frachtsätzen Deutschlands, welche zur Folge haben, dafs trotz der in England bezahlten höheren Arbeitslöhne die englischen Bleche in vielen Orten Deutschlands billiger geliefert werden können, als die deutschen Bleche. Deutschland hat zur Zeit einen Zoll von

5 ℳ auf 100 kg, während Amerika zur Zeit einen Zoll von 14 ℳ auf 100 kg erhebt, um seine Industrie gegenüber dem Ausland zu schützen. Dafs aber England billiger erzeugen kann als Deutschland, liegt in den billigeren Preisen für die Rohmaterialien, besonders Kohlen und Koks, und den bedeutend niedrigeren Frachtsätzen, da vielfach schmale Verschiffungskanäle bis mitten in die Weifsblechwerke hineinführen und von da aus nur Wassertransport bis in das Herz Deutschlands in Frage kommt.

Will deshalb Deutschland seine Weifsblechindustrie erhalten und nicht durch den englischen Wettbewerb **vollständig** erdrücken lassen, so bleibt nichts Anderes übrig, als die Frage der Zollerhöhung und Frachtermäfsigung auf den Eisenbahnen, besonders nach den Hauptplätzen Berlin, Dresden, Breslau u. s. w., ernstlich ins Auge zu fassen, worauf ich schon vor 10 Jahren in der über die Technik der Weifsblechfabrication in den „Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ 1887 veröffentlichten Arbeit hinwies. Hierbei ist aber wohl zu beachten, dafs sich in den letzten Jahren durch die amerikanische Weifsblechindustrie und ihren Einflufs auf England die Verhältnisse in Deutschland derart geändert haben, dafs das, was damals als „ersprieflich“ bezeichnet werden konnte, gegenwärtig als **unumgänglich nothwendig** sich herausstellt. In dieser Beziehung geben die Vereinigten Staaten von Amerika ein nachahmenswerthes Beispiel, welchem zu folgen, die vorstehend angegebenen Ziffern, deren Richtigkeit wohl aufser Frage steht, nur aufmuntern können. *Wilh. Stercken.*

# Verfahren zur Bestimmung der Reducirbarkeit der Eisenerze.*

Von Professor **J. Wiborgh.**

Die Reduction der Eisenerze erfolgt im Hochofen sowohl durch Kohlenstoff als auch durch Kohlenoxyd, allein in dem Mafse, als das letztere als Reductionsmittel dient, wird der Brennstoff im Ofen vollständiger ausgenutzt, der Kohlenverbrauch vermindert und das wirthschaftliche Ergebnifs verbessert. In der gewöhnlichen Sprache hört man beständig die Bezeichnungen leicht reducirbares und schwer reducirbares Erz; was bedeuten diese Ausdrücke? Im Grunde genommen nichts Anderes, als dafs die ersteren Erze mit geringerem Kohlenverbrauch geschmolzen werden können als die letzteren, was darauf beruht, dafs die leicht reducirbaren Erze ihren Sauerstoff bei niedrigerer Temperatur an das Reductionsmittel abgeben, als die schwer reducirbaren, und infolgedessen leichter durch Kohlenoxyd reducirt werden. Sämmtliche Eisenerze sind mithin nicht gleich leicht reducirbar, und die Erfahrung hat gelehrt, dafs nach dieser Richtung hin ein ungeheuer grofser Unterschied zwischen ihnen besteht. Ein durchaus analoges Verhältnifs wie hinsichtlich der Reducirbarkeit der verschiedenen Eisenerze besteht auch bezüglich der Brennbarkeit der verschiedenen Kohlensorten. Wir wissen, wie verschieden die Brennbarkeit des Kohlenstoffs ist, je nachdem er als Diamant, als Graphit, als Koks oder als Holzkohle vorhanden ist. Während er als Diamant eine äufserst hohe Temperatur zum Verbrennen verlangt, geht die Verbrennung der Holzkohle sehr leicht und bei verhältnifsmäfsig niedriger Temperatur von statten. Dieses Verhalten beruht auf der molecularen Beschaffenheit der Kohle; je krystallinischer der Kohlenstoff ist und je dichter die Molecüle gelagert sind, desto schwerer verbrennlich ist er. Ebenso ist es auch mit den Eisenerzen: je dichter und krystallinischer sie sind, desto schwerer geben sie ihren Sauerstoff ab. Allein die Dichtigkeit einer Substanz kommt einem gröfseren specifischen Gewichte gleich und daher gilt auch als allgemeine Regel, dafs die Reducirbarkeit der Eisen-Sauerstoffverbindungen von gleichem Oxydationsgrad im umgekehrten Verhältnifs mit dem specifischen Gewicht steht. Alles was die Auflockerung eines Erzes befördert, sei es durch mechanische Mittel oder chemische Vorgänge, mufs auch die Reducirbarkeit befördern. Demgemäfs ist das Erz leichter zu reduciren, wenn es fein gepulvert ist, als wenn es in grofsen Stücken vorkommt. Durch eine Veränderung des Oxydationsgrades des Erzes, durch Oxydation oder Reduction, tritt eine Umlagerung der Molecüle ein, welche ein Auflockern und damit eine gröfsere Reducirbarkeit verursacht. In noch höherem Mafse wird die Auflockerung befördert, wenn das Erz flüchtige Bestandtheile enthält, wie Wasser, Kohlensäure oder Schwefel, und diese durch Erhitzen ausgetrieben werden.

Daher sind die Eisenoxydhydrate und Eisen-Carbonate leicht reducirbar und ebenso wird die Reducirbarkeit des Magneteisensteines durch das Rösten befördert; dafs das wasserfreie Eisenoxyd leichter reducirbar ist als das Oxydoxydul (Magnetit), liegt in der Natur der Sache, denn je mehr

* Den Mitgliedern des internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik bei dem Congrefs in Stockholm 1897 gewidmet.

eine Verbindung durch Sauerstoff gesättigt ist, je leichter giebt sie einen Theil desselben ab, und bei dieser partiellen Reduction tritt auch eine Auflockerung ein. Wenn daher zwei Erze von derselben Dichtheit vorliegen, von denen das eine ein Oxyd und das andere ein Oxyduloxyd ist, so mufs das erstere leichter reducirbar sein als das letztere, was auch durch die Erfahrung bestätigt wird. Was das Eisenoxyd betrifft, so kommt hier überdies ein noch nicht ganz aufgeklärter Umstand hinzu, nämlich seine Eigenschaft, unter gewissen Verhältnissen das Kohlenoxyd zu dissociiren und aus demselben den Kohlenstoff abzuscheiden, was wahrscheinlich einen höchst bedeutenden Einflufs auf die Reduction hat.

Mit Vorstehendem habe ich blofs darauf hinweisen wollen, dafs zur Beurtheilung des wirklichen Werthes eines Eisenerzes die chemische Analyse keineswegs vollständig ausreicht, sondern hierzu noch nöthig ist, zu wissen, wie leicht reducirbar die Eisen-Sauerstoffverbindung ist, aus welcher das Erz besteht. Dies war auch der Grund, dafs ich bereits im Jahre 1884 den Entwurf zu einer Methode für die Untersuchung der Reducirbarkeit der Eisenerze ausgearbeitet und dann einige Versuche mit derselben ausgeführt habe.* Aus mehrfachen Gründen haben indessen diese Arbeiten später bis zum Jahre 1895 geruht, um welche Zeit ich wieder eine Reihe von Versuchen mit meiner Methode anstellte. Die Versuche wurden unter meiner Leitung in der Bergschule zu Stockholm vom Bergingenieur Arvid Johansson ausgeführt, welcher dieselben mit grofser Genauigkeit durchgeführt hat. Diese Arbeiten hatten in erster Linie nur den Zweck, meine Methode zur Untersuchung der Reducirbarkeit der Erze zu vervollkommnen. Nachdem jedoch die Versuche abgeschlossen waren, fand ich aus den Ergebnissen, dafs diese von gröfstem Interesse sein könnten, wenn auch die Menge des bei verschiedener Temperatur abgelagerten Kohlenstoffs bestimmt würde, da man hierdurch wahrscheinlich erfahren könnte, welche Rolle die Dissociation des Kohlenoxydes beim Reduciren spielt. Aus diesem Grunde gedachte ich vor der Veröffentlichung der bereits erlangten Ergebnisse die Versuche fortzusetzen. Allein mit dem Studium mehrerer anderen metallurgischen Fragen, welche ich für wichtiger hielt, beschäftigt, bin ich noch nicht dazu gekommen, diesen Gedanken zu verwirklichen. —

* * *

Der Reductionsapparat, welcher bei den folgenden Versuchen benutzt wurde, besteht der Hauptsache nach aus einem Generator, in welchem ein eisernes Rohr bis auf erforderliche Tiefe niedergelassen ist. In dieses Rohr, welches von den Generatorgasen durchströmt wird, wird das zu untersuchende Erz gebracht. Infolge der Wärmeausstrahlung wird die Temperatur der Generatorgase verringert, je höher dieselben im Rohr nach oben steigen, während die allmählich niedergehende Erzprobe einem immer wärmer werdenden Strom von Kohlenoxyd ausgesetzt wird, so dafs die Reduction derselben unter ähnlichen Verhältnissen wie in einem Hochofen vor sich geht.

Der Generator (Fig. 1) besteht aus einem cylindrischen Blechmantel, der mit 70 mm dicken segmentförmigen Steinen ausgefüttert ist. Seine Höhe beträgt 1,2 m; der innere Durchmesser 0,25 m; der Schacht ist nach oben und unten zu etwas zusammengezogen. Das Brennmaterial ist Holzkohle, welche auf einem Planrost mit natürlichem Zuge verbrennt. Ueber der Brennstoffschicht sind zwei kleinere Oeffnungen angebracht, durch welche Luft eingesaugt wird, mit der das überflüssige Gas verbrannt wird. Die Verbrennungsproducte werden durch einen mit Ventil *c* versehenen Rauchkanal *b* abgeleitet, welcher mit dem Schornstein in Verbindung steht. Nach unten zu, und unter dem Rost, besitzt der Ofen eine gut schliefsende Klappe *d*, welche gleichfalls mit einem Ventile zum Reguliren der Luftmenge versehen ist.

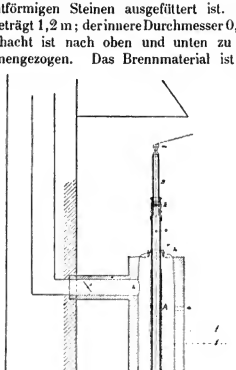


Fig. 1.

Das Reductionsrohr ist aus Schmiedeisen und besteht aus 2 Theilen, einem unteren Rohr *A* mit 50 mm innerem Durchmesser und aus einem oberen Rohr *B* mit 33 mm Durchmesser. Um dasselbe vor dem Verbrennen zu schützen, ist dessen unterer Theil mit einer Schicht von feuerfestem

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1888 Nr. 1 Seite 15 und Nr. 9 Seite 586.

Thon und Chamotte umkleidet, welche dadurch festgehalten wird, dafs das untere Ende des Rohres mit einem eisernen Ring versehen und die Bekleidung mit Eisendraht umwickelt ist. Beide Röhren sind durch eine eiserne Muffe verbunden, in welcher ein dichtschliefsender Schieber angebracht ist. Auf das obere Ende des Rohres *A* wird die Muffe *k* mit ihrem festsitzenden Rohr *B* ohne Verkittung aufgesetzt, welche auf diese Weise ganz lose sitzt und nach Beendigung der Probe, wenn die Erzprobe auskühlen soll, leicht weggenommen werden kann.

Die Abbildung 2 zeigt die Anordnung des Schiebers in etwas gröfserem Mafsstabe. Das Reductionsrohr ist mitten im Ofen vollkommen vertical aufgehängt, und so, dafs dessen unteres Ende sich in passender Entfernung vom Rost befindet. Zum Aufhängen des Rohres ist dasselbe mit einem festgeschraubten Ring versehen, welcher wiederum auf einem anderen Ring *h* aufruht, welcher vier seitliche Arme besitzt, die auf dem unteren Theil des Ofens ruhen. Die gesammte Länge des Rohres beträgt 1,6 m.

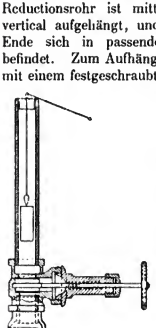


Fig. 2.

Das zu untersuchende Erz wird in eine Kapsel gebracht, welche aus einem Gewebe von Eisendraht besteht und die nach dem Einhängen eine bestimmte Zeit lang in verschiedenen Tiefen im Reductionsrohr bleibt. Damit das Drahtnetz nicht verstopft wird, oder das Erz nicht heraus fällt, ist es nothwendig, dafs die Erzkörner eine gewisse Gröfse haben. Das Erz wird daher vorsichtig zerkleinert, hierauf durch verschieden weite Siebe gesiebt und für die Probe nur dasjenige Erz verwendet, welches durch ein Sieb mit 9 Maschen a. d. qcm, aber nicht durch ein solches mit 16 Maschen geht. Das Drahtgewebe, aus welchem die Kapseln hergestellt sind, ist natürlicherweise feiner und hat 30 Maschen a. d. qcm. Anfangs wurden die Reductionsversuche nur mit je einer Erzprobe angestellt, wobei man sich blofs einer einzigen cylinderförmigen Kapsel bediente, welche 30 bis 40 g Erz fafste. Aber nach einigen wenigen vorläufigen Versuchen hat man 3 bis 4 Stück kleinere Kapseln, welche nur 8 bis 10 g Erz fafsten, zu einer gröfseren zusammengesetzt, was sich bedeutend vortheilhafter erwies, und zwar nicht blofs aus dem Grunde, dafs mehrere Erze auf einmal probirt werden konnten, sondern auch deshalb, weil eine Zelle der Kapsel dann immer mit einem als normal angesehenen Eisenerz beschickt und somit ein zuverlässiger Vergleich zwischen diesem und den zu untersuchenden Erzen erlangt werden konnte. Die Kapselform, welche sich am vortheilhaftesten erwies, ist in Figur 3 abgebildet. Sie besteht aus drei kleineren Kapseln von nierenförmigem Querschnitt, die durch dünne Blechscheiben voneinander getrennt sind, wodurch eine möglicherweise zwischen den verschiedenen Erzen eintretende Reaction verhindert wird, während die Erze mit dem Gase in innigste Berührung kommen. Die Kapsel wird an dem Blechgerippe durch einen umgewickelten Draht festgehalten.

Fig. 3.

Ausführung der Probe. Nachdem der Rost gut gereinigt ist, wird das Reductionsrohr vollkommen vertical in den Ofen eingesetzt, und zwar so, dafs dessen unteres Ende in bestimmte Entfernung vom Rost kommt. Diese Höhe ist 250 mm, was als hinreichend angesehen werden kann, da der Kohlensäuregehalt der Generatorgase ungeachtet dieses geringen Abstandes nicht höher als 3,2 bis 3,6 % steigt. Die als Brennmaterial verwendete Holzkohle wird auf 4 bis 5 cm zerkleinert. Nachdem einige Kohlen auf den Rost gelegt und angezündet worden sind, wird der Generator nach und nach bis *f* hinauf mit Kohle gefüllt und die Brennstoffschicht während der ganzen Versuchsdauer in dieser Höhe erhalten. Um das Anheizen zu beschleunigen, mufs das Aschenloch anfangs theilweise offen gehalten werden.

Nach 2 Stunden langem Heizen hatten die Generatorgase im Rohr gewöhnlich ihre höchste Temperatur erreicht, und um diese in verschiedenen Tiefen zu ermitteln, wurden Temperaturbestimmungen sowohl mit Metalllegirungen, als auch mit dem Thermophon* angestellt, welch' letztere Bestimmungsart sich als am bequemsten und zuverlässigsten erwies. Die Legirungen wurden in kleine Glasröhren gefüllt und diese kamen nachher in eine Kapsel aus Eisendraht, welche in das Rohr eingesenkt wurde und einige Zeit in derjenigen Tiefe erhalten wurde, deren Temperatur bestimmt werden sollte. Bei Verwendung des Thermophons wurde an Stelle der Kapsel ein kleiner Korb von Eisendraht niedergelassen, in welchen das Thermophon fallen mufste. Die Temperaturbestimmung zeigte im oberen Theil des Rohres keine besonders grofsen Schwankungen, wohl aber in dessen unterstem Theil, weshalb nach jedem Reductionsversuch und nachdem die Kapsel wieder heraufgezogen war, der kleine Korb auf dieselbe Stelle, welche die Kapsel vorher eingenommen hatte, niedergelassen

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1895, Nr. 19, S. 926.

und dort alsdann mit dem Thermophon eine Temperaturbestimmung gemacht wurde. Diese Temperaturbestimmungen haben folgende Ergebnisse geliefert:

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 500 mm | von | dem | oberen | Ende | des | Rohres | 400° C. |
| 900 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 525° C. |
| 1200 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 700° C. |
| 1500 | „ | „ | „ | „ | „ | „ | 800—880° C. |

In dem Reductionsrohr ist eine Oeffnung *o* angebracht, in welche ein längeres, im Winkel gebogenes Glasrohr eingesetzt werden kann, wenn behufs Vornahme einer Analyse eine Probe der Generatorgase herausgezogen werden soll. Sonst ist diese Oeffnung mit einem eingeschraubten Stöpsel verschlossen. Der Kohlensäuregehalt der Gase schwankte zwischen 3,2 bis 3,6 % und der Kohlenoxydgehalt zwischen 30 bis 32 %; das Verhältnifs zwischen Kohlensäure und Kohlenoxyd war ungefähr 0,1. Bei den drei verschiedenen Reductionsversuchen Nr. 29, 30 und 31 wurde der Abstand zwischen dem Rost und dem Reductionsrohr von 250 auf 350 mm vergröfsert, wobei der Kohlensäuregehalt bis auf 1,7 % verringert wurde. Die Oeffnung *o* kann auch benutzt werden, um zu controliren, ob die Kapsel mitten im Rohr hängt und nicht dessen Wände berührt.

Selbstverständlich mufste bei der Ausführung der Untersuchungen eine gewisse Regel hinsichtlich der Zeit und Temperatur festgestellt werden, nach welcher die Erze der reducirenden Einwirkung ausgesetzt werden sollten. Man kann hierbei auf mehrfache Art zu Werke gehen; beispielsweise so, dafs man die Erze während einer bestimmten Zeit allmählich bis zur höchsten erreichbaren Temperatur niedersenkt, oder in der Weise, dafs man das Erz unmittelbar bis zu dieser Temperatur niedersenkt. Da indessen Grund vorhanden ist zu der Annahme, dafs eine Kohlenstoffabscheidung durch Dissociation des Kohlenoxyds — welche Reaction bei einer Temperatur von 400° am lebhaftesten vor sich geht — für die Reduction von Bedeutung ist, so dürfte die erstgenannte Art am geeignetsten sein. Dasselbe Resultat läfst sich indessen auch auf eine etwas einfachere Art erreichen, nämlich dadurch, dafs man das Erz eine gewisse Zeit lang bei etwa 400° erhält und dasselbe hierauf direct in die höchste Temperatur niedersenkt. Ich entschlofs mich, bei den Untersuchungen diese Arbeitsweise anzuwenden. Da indessen selbst geringe Schwankungen in der Temperatur und im Kohlensäuregehalt der Gase einen recht grofsen Einflufs auf die Reduction haben können und die Erfahrung bei den früheren Versuchen gezeigt hat, wie schwer es ist, diesen wichtigen Factor constant zu halten, so entschlofs ich mich, eine Abtheilung der Kapsel mit einem Normalerz zu beschicken, nach dessen bei dem Versuch erhaltenen Reductionsgrad man beurtheilen konnte, ob die Stärke der Reduction aus der einen oder anderen Ursache bei den verschiedenen Proben variirte.

Ein derartiges Normalerz mufs leicht reducirbar sein; ich wählte daher als solches eine reine und schöne Stufe eines Bilbao-Erzes aus der Sammlung der Bergschule. Die Zeit, während welcher die Erze der Reduction unterworfen werden müssen, wurde nach einigen Vorversuchen so gewählt, dafs sie hinreichend war, dafs der gröfste Theil des Eisenoxyds des Normalerzes zu metallischem Eisen reducirt wurde. Dies war der Fall, wenn das Normalerz im Reductionsrohr zuerst eine Stunde bei 400°, und nachher ebenso lange Zeit bei der höchsten Temperatur (800—900°) erhalten wurde. Der Gang der Untersuchung war folgender:

Die Kapseln wurden sowohl mit dem Normalerz, als auch mit den zu untersuchenden Erzen beschickt und sodann mittels eines Eisendrahtkettchens, das aus 0,3 m langen Gliedern zusammengesetzt war, bis auf etwa 400° Temperatur im Reductionsrohr niedergelassen, in welcher Lage sie eine Stunde lang bleiben mufsten, worauf sie weitergesenkt wurden bis ganz nahe an das untere Ende der Röhre, woselbst sie gleichfalls während einer Stunde verblieben. Während der ganzen Dauer der Reduction mufste der Schieber *k* vollständig geöffnet sein und die Geschwindigkeit des Gasstromes in dem Rohr so constant wie möglich erhalten werden, was durch Regulirung des Zuges im Ofen erfolgte, so dafs die Kohlenoxydflamme, welche dem Rohr entströmte, von ziemlich constanter Länge (0,3 m) war. — Um die Gase leichter brennend zu erhalten, wurde das obere Ende des Rohres mit einem doppelt konischen Mundstück versehen (Figur 1). Nachdem die Erze auf die oben beschriebene Weise im Reductionsapparat behandelt worden waren und herausgezogen werden sollten, mufsten sie, um ein Rückoxydiren des metallischen Eisens zu verhindern, zuerst im Kohlenoxydgas abgekühlt werden. Dieses Abkühlen wurde in folgender Weise bewerkstelligt:

Nach Beendigung der Reduction wurden die Kapseln heraufgezogen bis in eine Temperatur von etwa 400°. Hier mufsten sie während einigen Minuten abkühlen, worauf sie wieder etwas hinaufgezogen wurden, so dafs sie über den Schieber kamen. Das Blechmundstück wurde jetzt gegen einen zweitheiligen Blechdeckel ausgewechselt, welcher mit feinem Mörtel sehr genau festgekittet wurde, so dafs er gut dicht hielt, worauf der Schieber zugeschraubt und das Rohr (Figur 2) abgehoben wurde. Nachdem der Inhalt bis auf gewöhnliche Zimmertemperatur abgekühlt war, wurden die Kapseln herausgezogen, die Erze in Glasröhren gebracht und diese hierauf gut verkorkt.

Untersuchung der reducirten Erze. Wenn die Reduction bei so hoher Temperatur

ausgeführt wird, wie dies hier der Fall ist, enthalten die reducirten Erze mehr oder weniger metallisches Eisen neben oxydirtem Eisen und Kohlenstoff, und ist es gerade keine leichte Aufgabe, ein solches Gemisch zu analysiren. Um in einem derartigen Falle eine einfache und schnell ausführbare Methode für die Bestimmung des metallischen Eisens zu haben, hat Verfasser bereits im Jahre 1884 bei seinen ersten Reductionsversuchen eine besondere Methode hierfür ausgearbeitet, welche sich sehr praktisch erwiesen und hinreichend genaue Resultate geliefert hat. — Diese Methode wurde auch jetzt bei der Untersuchung der reducirten Erzproben angewendet.

Die Sauerstoffmenge, welche das Erz noch nach der Reduction enthält, kann als Oxydationsgrad des Eisens bezeichnet werden. Man versteht darunter das Verhältnifs zwischen dem bei dem oxydirten Eisen gefundenen Sauerstoff und demjenigen Sauerstoff, welcher gefunden

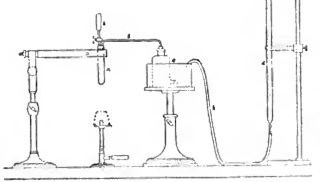


Fig. 4.

würde, wenn das ganze Eisen in Form von Oxyd vorhanden wäre, ausgedrückt in Procenten.

Nach dieser Bezeichnungsweise ist somit:

| | | |
|---|---|---|
| der Oxydationsgrad beim | Eisenoxyd . . . | 100 |
| „ „ „ | Eisenoxyduloxyd | 88,9 |
| „ „ „ | Eisenoxydul . . | 66,7 |

Ueberdies enthalten die reducirten Erze oft mehr oder weniger Kohlenstoff, der bei der Dissociation des Kohlenoxyds entstanden ist.

Die reducirte Erzprobe mufs somit untersucht werden 1. auf ihren Gehalt an Kohlenstoff, 2. auf ihren gesammten Eisengehalt, 3. auf den Gehalt an metallischem Eisen und 4. auf den Oxydationsgrad. Vor der Untersuchung wird das Erz pulverisirt und sehr genau gemischt.

a) Bestimmung des Kohlenstoffgehalts. Diese erfolgt in dem Särnströmschen Apparat zur Bestimmung des Kohlenstoffs im Eisen durch Verbrennung des Kohlenstoffs mit Chromschwefelsäure zu Kohlensäure, Absorbiren derselben im Kalirohr und Wiegen.

b) Bestimmung des metallischen Eisens. Hierfür wurde meine oben erwähnte Methode benutzt, welche darin besteht, dafs das Erz in der Weise mit verdünnter Schwefelsäure behandelt wird, dafs der Wasserstoff, welcher beim Lösen des metallischen Eisens entwickelt wird, aufgefangen und gemessen wird, wobei das Wasserstoffvolumen als Mafs für die Eisenmenge dient. Der bei den Untersuchungen angewendete Apparat ist in Figur 4 abgebildet. Von der Erzprobe wird, je nachdem die Reduction mehr oder weniger vollständig ist, 0,2 bis 1,0 g eingewogen, in ein Probirrohr *a* gebracht und mit einigen ccm Wasser übergossen. Das Rohr *a* wird hierauf mit einem gut passenden Kautschukpfropfen geschlossen, in welchen ein Trichterrohr *b* eingesetzt ist, das mit einem Hahn versehen ist. Durch das Glasrohr *s* ist das Probirröhrchen mit einer Flasche *c* verbunden, die etwa 200 ccm Inhalt besitzt, welch' letztere wiederum durch einen Tubus und einen Kautschukschlauch mit einer graduirten Bürette *d* in Verbindung steht. Die Flasche *c* wird bis zu $^4/_5$ mit alkalihaltigem Wasser gefüllt; das Alkali hat die Aufgabe, die Kohlensäure zu absorbiren, welche das Erz möglicherweise enthalten kann. Nachdem die Probe in das Rohr *a* eingeführt worden ist und der Pfropfen gut eingesetzt ist, wird die Eprouvette in ein Becherglas gebracht, welches mit Wasser von 20° gefüllt ist. Hierauf werden Flasche und Bürette nebeneinander gehalten und beobachtet, dafs die Wasseroberflächen in Flasche und Bürette in gleiche Höhe kommen, worauf der Wasserstand in der Bürette abgelesen wird. Durch Heben und Senken der Bürette und abermaliges Ablesen des Wasserstandes wird man sich überzeugen, dafs der Apparat dicht ist. Wenn dies der Fall ist, giefst man mittels einer graduirten Pipette 10 ccm verdünnte Schwefelsäure (1 : 8) durch das Trichterrohr in die Eprouvette, worauf die Lösung des Eisens vor sich gehen wird. Zuerst erhält man die Lösung während einer Stunde bei gewöhnlicher Temperatur, nachher bringt man die Flüssigkeit durch vorsichtiges Erwärmen zum Kochen, wobei die Bürette allmählich gesenkt wird, so dafs der Druck im Apparat nicht weit über den atmosphärischen Druck steigen kann. Durch die Erhitzung der Luft und des Gases beim heftigen Kochen kann es vorkommen, dafs das Wasser aus der Flasche in soleher Menge in die Bürette überströmt, dafs es in dieser keinen Platz hat. Die Bürette mufs daher nach oben hin eine kugelförmige Erweiterung besitzen, oder auch, wie in der Zeichnung angegeben, oben mit einem Kork versehen sein, in den ein grofser Trichter *t* eingesetzt ist.

Wenn keine Wasserstoffgasblasen mehr erscheinen, wird das Kochen unterbrochen und das Rohr mit der Lösung abgekühlt, zuerst in der Luft und schliefslich, wie bei der ersten Ablesung, durch Eintauchen in ein Becherglas mit Wasser von 20°. Die Flasche *c* mufs die ganze Zeit über in einem Gefäfs mit Wasser von bestimmter

Temperatur stehen. Wenn die Lösung in dem Reagenzglas vollkommen abgekühlt ist, macht man wieder eine Ablesung, indem man die Wasseroberflächen in der Flasche und in der Bürette in gleiche Höhe einstellt.

Es müssen mindestens zwei in einem gewissen Zeitabschnitt hintereinander gemachte Ablesungen übereinstimmen. Der Unterschied zwischen den Ablesungen vor und nach der Auflösung des Eisens stellt das Volumen des Wasserstoffs dar, welcher bei der Auflösung des Eisens erhalten wurde. Die Differenz im Volumen, welche infolge der Schwankungen des Barometerstandes entstehen kann, ist von keiner Bedeutung.

Da die Wasserstoffentwicklung gemäfs der Formel:

$$Fe + H_2SO_4 = FeSO_4 + H_2$$

vor sich geht und 1 l. Wasserstoff von 0 ° bei 760 mm Barometerstand 0,08957 g wiegt, so liefern 0,1 g Eisen $\frac{2 \,.\, 0{,}1 \,.\, 1{,}000}{56 \,.\, 0{,}08957} = 39{,}8$ ccm Wasserstoff von 0 ° Temperatur. Bei 20 ° ist das Volumen 42,7 ccm. Diese Ziffer wurde auch auf experimentellem Wege erhalten; so gab beim Auflösen im Apparat 0,1 g Eisen von verschiedenem Kohlenstoffgehalt folgende Resultate:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 0,1 g mit 0,08 % | Kohlenstoff . . . . . | 42,4 | ccm |
| 0,1′ „ „ 0,34 „ | „ . . . . . | 41,4 | „ |
| 0,1 „ „ 0,78 „ | „ . . . . . | 41,2 | „ |
| 0,1 „ „ 3,80 „ | „ (chem. gebunden) | 34,8 | „ |

Man sieht hieraus, dafs sich die Gasmenge bei hohem Kohlenstoffgehalt bedeutend vermindert, was natürlicherweise darauf beruht, dafs Kohlenwasserstoff entsteht.

Bei dem Reductionsversuch nimmt das Eisen so unbedeutend Kohlenstoff auf, dafs dies wenig Einflufs auf das Gasvolumen hat. Ein geringeres Wasserstoffvolumen kann auch dadurch entstehen, dafs das freiwerdende Wasserstoffgas reducirend auf das in Lösung befindliche Eisenoxyd einwirkt und zwar unter Bildung von Eisenoxydul und Wasser. So wurde beispielsweise ein Versuch angestellt, bei dem während des Kochens im Apparat 0,1 g Eisen mit 0,08 % Kohlenstoff zusammen mit 0,5 g Eisenerz (Magnetit) gelöst wurden, wobei an Stelle des normalen Gasvolumens von 42,4 ccm blofs 40 ccm Gas erhalten wurden. Die Lösung war schwach goldgelb. Hier ist aber das Verhältnifs das, dafs das aus dem Erz durch Reduction erhaltene Eisen äufserst leicht löslich ist und bereits bei gewöhnlicher Temperatur zum gröfsten Theil gelöst wird, mithin vor dem schwerer löslichen Eisenoxyd in Lösung geht. Da noch hinzu kommt, dafs, wenn das Erz so weit reducirt ist, dafs es metallisches Eisen in beachtenswerther Menge enthält, sein Eisenoxydgehalt gering sein mufs, so folgt hieraus, dafs, wenn das Erz vorsichtig im Apparat aufgelöst wird, in der Weise, wie dies bei der Bestimmung des Oxidationsgrades erwähnt wird, der besagte Fehler gering sein mufs. Für die Berechnung des metallischen Eisens in der reducirten Probe kann mithin ohne besonders grofsen Fehler angenommen werden, dafs 42 ccm Gas 0,1 g Eisen entsprechen, oder 1 ccm Gas 0,00238 g Eisen entspricht.

c) Bestimmung des gesammten Eisengehalts. 0,25 g der Erzprobe werden in starker Salzsäure gelöst, welche nachher mit Schwefelsäure vertrieben wird. Nach dem Verdünnen mit Wasser, Reduciren mit Zink und Filtriren wird mit Chamäleon titrirt.

d) Bestimmung des Oxydationsgrades. Von der Erzprobe werden 0,4 g abgewogen und in ein Probirglas gebracht, das mit einem Glasstopfen geschlossen wird, der blofs eine kleine Oeffnung besitzt. Die Probe wird zuerst mit 5 ccm verdünnter Schwefelsäure (1 : 10) übergossen und wiederholt umgeschüttelt; nachdem die Säure bei gewöhnlicher Temperatur ½ bis 1 Stunde auf die Probe eingewirkt hat, wird beinahe alles metallische Eisen gelöst sein, während nur unbedeutende Mengen von Eisenoxyd in Lösung gegangen sind und die reducirende Wirkung des Wasserstoffs möglichst gering ist. Nach dieser Zeit, oder wenn die Gasentwicklung beinahe aufgehört hat, werden etwa 5 ccm starke Säure (spec. Gew. 1,23) zugesetzt und die Lösung erwärmt, bis alles Eisen gelöst ist, wonach die Lösung in ein Becherglas gebracht und mit Chamäleon titrirt wird. Einige Erze erwiesen sich in verdünnter Säure schwer löslich. In diesem Falle wird die klare Lösung abgegossen und das Unaufgelöste aufs neue mit starker Säure behandelt, wobei die Auflösung ziemlich schnell und vollständig vor sich geht. Die letztere Lösung wird dann zu der ersteren gegossen und titrirt.

In der angegebenen Weise erhält man die gesammte Menge des Eisens, welches sich in der Probe sowohl als metallisches Eisen, wie auch als Eisenoxydul befindet, aber da der ganze Eisengehalt sowie die Menge des metallischen Eisens vorher bekannt war (durch die vorhergehende Probe), so sind auch die Mengen des Eisenoxyds und Eisenoxyduls in der Probe bekannt und läfst sich daher der Oxydationsgrad des an Sauerstoff gebundenen Eisens leicht berechnen.

Ist nämlich der gesammte Eisengehalt n %, das metallische Eisen r %, das beim Titriren als Oxydul vorkommende Eisen m %, so erhält man den Oxydationsgrad aus folgender Gleichung:

$$\frac{(m-r)\,3}{2} : (m-r) + \left(\frac{(n-r)-(m-r)}{2}\right)3 = 100 : x$$

$$x = \text{Oxydationsgrad} = \left(1 - \frac{m-r}{3\,(n-r)}\right)100.$$

Schliefslich will ich erwähnen, dafs, wenn man das Eisenoxyd mit $3\,Fe_2O_3 = Fe_6O_9$ bezeichnet und man von diesem allmählich ein Molecül

Sauerstoff abzieht, man 4 Oxyde an Stelle von dreien erhält, nämlich:

| | | Oxydationsgrad | |
|---|---|---|---|
| $3\,Fe_2O_3$ | $= Fe_6O_9$ | 100 | Oxyd |
| $3\,Fe_2O_3 - O$ | $= Fe_6O_8$ | 88,9 | Oxydoxydul |
| $3\,Fe_2O_3 - 2\,O$ | $= Fe_6O_7$ | 77,8 | Oxyduloxyd |
| $3\,Fe_2O_3 - 3\,O$ | $= Fe_6O_6$ | 66,7 | Oxydul |

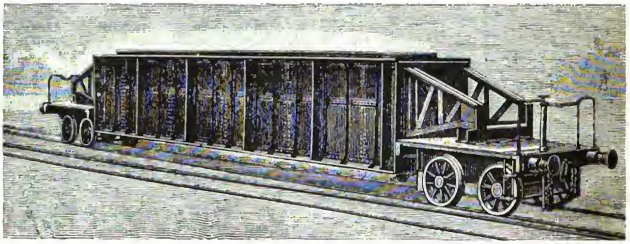
e) Bestimmung des Reductionsgrades. Als Maſs für die Reducirbarkeit oder den Reductionsgrad ist angenommen die Menge des ausreducirten Eisens, ausgedrückt in Procenten des gesammten Eisengehalts des Erzes.

(Schluſs folgt.)

# Einsturz einer französischen Militärbrücke über den Adour-Fluſs bei Tarbes.

I.

Unter den Brücken Südfrankreichs, die den Hochfluthen des 3. Juli d. J. zum Opfer gefallen sind, ist die steinerne Brücke über den Adour-Fluſs bei Tarbes besonders bekannt geworden, weil auch die auf Wunsch der Midi-Bahnverwaltung von französischen Genietruppen an ihrer Stelle errichtete stählerne Hülfsbrücke merkwürdigerweise schon bei der Probebelastung am 17. Juli eingestürzt ist. Ein derartiger Brückeneinsturz ist sowohl auf dem Gebiete des civilen als auch des militärischen Brückenbaues ein ungewöhnlich seltener Fall, dem unzweifelhaft aufserordentliche Ursachen zu Grunde liegen. Von vornherein darf man daher wohl sagen, es mufs dabei irgend etwas Erhebliches übersehen oder versehen worden sein.



Abbild. 1.

Im wesentlichen sind nur dreierlei Ursachen des Einsturzes möglich: Fehler 1. im Material, 2. in der Construction, 3. bei der Aufstellung. Bei einer Militärbrücke kann ein Fehler im Material, z. B. ein verborgener alter Rifs oder dergleichen ausreichen, um unter ungünstigen Umständen den Bruch eines Haupttheiles der Brücke herbeizuführen und damit den Einsturz der ganzen Construction nach sich zu ziehen. Ein solcher Materialfehler, der selbst bei sorgfältiger Prüfung aller Aufbautheile übersehen werden kann, ohne dafs man dafür irgend einen der Betheiligten verantwortlich machen dürfte, wurde z. B. vor wenigen Jahren Ursache des Zusammenbruches einer deutschen Militärbrücke, gelegentlich der Uebungen eines Eisenbahnregimentes in Schöneberg bei Berlin. Im Gegensatze zu den Militärbrücken, deren Grundbestandtheile bekanntlich nicht miteinander vernietet, sondern in der Regel durch Bolzen verbunden werden, ist bei den europäischen civilen (durchweg vernieteten) eisernen Brücken ein plötzlicher Einsturz infolge des Bruches eines Gliedes, unter gewöhnlichen Umständen, ausgeschlossen. In Fällen, wo ein plötzlicher Einsturz dennoch erfolgte, — wie bei der Tay-Brücke und Mönchensteiner Brücke —, lagen die eigentlichen Ursachen der Zerstörung nicht im Material, sondern in schweren Fehlern der Construction.

Welche der genannten drei Ursachen den Sturz der französischen Militärbrücke verschuldet hat, läfst sich nach den vorliegenden Zeitungsnachrichten nicht mit Bestimmtheit entscheiden.

Zur Zeit wird die Untersuchung des Falles von drei Seiten geführt, von den Ingenieuren Lax und Etienne der Midi-Bahnverwaltung, von

einem militärischen Ausschusse unter dem Vorsitze des Generals Borius und durch den Untersuchungsrichter in Tarbes. Der Letztgenannte wird unter Anhörung von Sachverständigen zu beurtheilen haben, ob etwa eine Gefährdung von Menschenleben durch fahrlässige Handlungen eingetreten ist. Mit den beiden Locomotiven, unter deren Last die Brücke brach, stürzten aufser Führer und Heizer noch drei Offiziere, — der Hauptmann Dehoey und die Lieutenants Lagarde und Lastours —, ferner zwei Bahningenieure und ein Sergent-Major in den Flufs. Davon sind Ingenieur Hausser, Sergent-Major Lescanne und ein Heizer Bégué schwer verwundet und ihr Leben schwebte Anfang August noch in Gefahr. Der Lieutenant Lastours wurde leicht verwundet, während die beiden anderen Offiziere heil davon kamen.

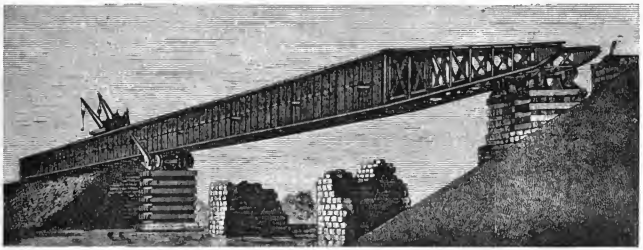
Ohne dem Ergebnifs der Untersuchungen, das abzuwarten sein wird, vorzugreifen, sollen nachstehend die Vorgänge bei der Aufstellung der Brücke bis zu ihrem Einsturze kurz geschildert und besprochen werden.*

## II.

Das System der Militärbrücke rührt von dem jetzigen General Marcille her, dem Director des Génie du Gouvernement militaire in Paris. Das nöthige Kriegsmaterial dafür ist von den Creusot-Werken geliefert und lagert in Versailles, wo das 5. Genieregiment (sapeurs de chemins de fer) mit seiner Bewachung und Unterhaltung betraut ist. Das Material ist Flufseisen (acier doux) von 45 kg Zugfestigkeit, 22 kg Streckgrenze und 20 % Dehnung. Die zulässige Spannung der Brückentheile ist auf 10 bis 12 kg festgesetzt, was nicht zu hoch erscheint mit Rücksicht auf das zähe Material und in Ansehung des Umstandes, dafs an eine Militärbrücke, was die Herstellung der einzelnen Brückentheile anlangt, hohe Anforderungen zu stellen sind.

Es giebt 2 Gruppen von Marcille-Brücken,* das sind die kleinen und die grofsen Brücken, wobei jede Gruppe, nach der Gröfse der Spannweite, wieder in 2 Abtheilungen zerfällt. Danach unterscheidet man kleine Brücken bis 10 m und von 10 bis 20 m Weite, sowie grofse Brücken von 20 bis 30 m und von 30 bis 45 m Weite. Bei den kleinen Brücken liegt die Fahrbahn stets oben auf den Trägern, während sie bei den grofsen Brücken auch zwischen oder unter den Trägern angeordnet werden kann.

Die beiden Hauptträger einer Marcille-Brücke sind stets vollwandig und ihr Querschnitt zeigt das bekannte I. Hängt die Bahn oben, so sind die Träger nur in Gleisweite (1,5 m) voneinander entfernt. Wie sie dabei der Quere nach miteinander verbunden und versteift sind, entzieht sich einer genauen Beurtheilung; es scheint aber, als ob die Quersteifigkeit — wenigstens bei der eingestürzten Brücke — mangelhaft war, denn in der Abbild. 4 sieht man wohl wagerechte Bänder zwischen den Trägergurten liegen, nirgends aber Kreuzstreben oder dergleichen. Wenn die Fahrbahn zwischen oder unter den Trägern anzuordnen ist, haben die Hauptträger einen Abstand von 4,20 m, und das Gleis kommt dann auf Querträgern zu liegen.



Abbild. 2.

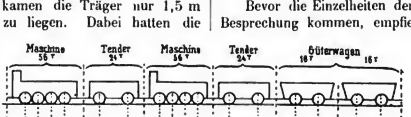
Die in einem Stücke vernieteten Grundbestandtheile der Träger haben verschiedene Längen. Bei der ersten Gruppe hat man Stücklängen von 1,25, 2,5, 5 und 10 m, während die Längen bei der zweiten Gruppe 1,666, 2,5, 7,5 und 10 m betragen. Die Verbindung der Stücke zu Hauptträgern, sowie auch die Aufbringung von Querträgern und dergleichen wird mit Hülfe von Schraubenbolzen besorgt.

* „Le Temps“ vom 24. Juli. — „Le Génie Civil“ vom 31. Juli. — „L'Echo des Mines et de Metallurgie“ vom 1. August. —

* Hennebert, „Matériel de guerre construit par les usines du Creusot.“ Centralblatt der Bauverw. 1890, S. 299.

III.

Die von den Fluthen zerstörte steinerne Adour-Brücke erforderte für ihre Wiederherstellung eine Militärbrücke der gröfsten Gattung, nämlich von 45 m Spannweite. Da die Fahrbahn obenauf gelegt wurde, so kamen die Träger nur 1,5 m weit voneinander zu liegen. Dabei hatten die Träger nur 2,2 m Höhe, das heifst nicht mehr als $^1/_{20}$ der Spannweite. Ein solches kleines Mafs würde man im civilen Brückenbau grundsätzlich vermeiden, einmal um keine Materialverschwendung zu betreiben, und andererseits, weil erfahrungsgemäfs die Schwingungen so niedriger Brückenträger gröfser sind, als bei solchen Trägern, die das gebräuchliche Höhenmafs von durchschnittlich etwa $^1/_{10}$ der Spannweite einhalten.




Abbild. 3.

Bei der Zerstörung der Steinbrücke am 3. Juli ist das stromaufwärts belegene Eisenbahngleis in der Luft, in der Schwebe hängend geblieben, während das andere Gleis mit der Brücke fortgeschwemmt ist. Am 7. Juli, Abends 8 Uhr, nachdem der Kriegsminister die Genehmigung gegeben hatte, ging ein Materialienzug, begleitet von einer Compagnie des 5. Eisenbahn-Regiments unter dem Commando des Hauptmanns Dehoey, von Versailles nach der Unfallstelle ab. Am 9. Juli, Abends 7 Uhr, begann das Abladen der Brückentheile, während die Ingenieure der Bahnverwaltung die nothwendigen Maurerarbeiten für die Lagerung der Militärbrücke vorbereiteten. Das Einschieben der fertig verbundenen Brücke, von einem Widerlager her, und das Hinablassen auf die Lager geschah am 16. Juli, und am 17. Juli Mittags war man fertig zur Probebelastung.

Bevor die Einzelheiten der Probebelastung zur Besprechung kommen, empfiehlt es sich, die Art und Weise der erfolgten Aufstellung der Militärbrücke, soweit bekannt, etwas näher zu beleuchten. Zur Beförderung der Stücke werden besondere Eisenbahnwagen (Abbild. 1) benutzt, in denen die Stücke mittels auslegeartig eingerichteten Ueberbauten schwebend erhalten werden. Im Materialienzuge folgte auf die Maschinen für das Abladen und den Zusammenbau der Stücke zuerst ein in Gitterträgerform gearbeitetes Schnabelstück (avant-bec), das beim Ueberschieben der Brücke Dienste zu leisten hat (Abbild. 2). Dann kamen die Trägerstücke (tronçons), und den Beschluss bildete das gröfste Stück von 10 m Länge, das rund 18 t Eisen hält und als Gegengewicht beim Ueberschieben verwendet wird. Beim Abladen der Stücke stellt man sie in vorgeschriebener Reihe auf Rollwagen, bringt sie gehörig aneinander und verbolzt sie zusammen, wobei auch die Stöfse gedeckt werden. Genietete Steifen zur Verhinderung des Einknickens der Wand sind an den Stücken von vornherein schon vorgesehen. Nach erfolgter Beseitigung der Rollwagen wird die Brücke auf

Abbild. 4

Schieberollen niedergelassen, die in einem Holzrahmen gelagert sind. Das Ueberschieben, wobei Schnabel und Gegengewicht in Thätigkeit treten, bewerkstelligt man durch Drehung der Schieberollenachsen mit Hülfe einer besonderen mechanischen Vorrichtung.

Abbild. 2 zeigt die Art und Weise wie die mit dem Schnabel versehene Brücke übergeschoben wird. Schnabel und Gegengewicht werden beseitigt und schliefslich wird die Brücke auf ihre Lager niedergelassen unter Anwendung von Wasserdruckpressen, deren Stempel anfangs etwas gehoben werden, um die Holzrahmen mit den Schieberollen fortnehmen zu können.

In der beschriebenen Weise sind die Marcille-Brücken bei Versuchen in den Creusot-Werken und auch im Eisenbahnbetriebe zusammengebaut worden, ohne dafs seither ein Mifserfolg bekannt geworden wäre. Aufser verschiedenen Brücken von 20 bis 30 m Weite auf der Linie Ost- und Westbahn wurde auf der Mittelmeerbahn bei Artemare versuchsweise auch eine 45-m-Oeffnung, aber mit zwischenliegender Fahrbahn, und zwar in 3 Tagen (bei Tag- und Nachtarbeit) fertiggebaut.* Es scheint daher fast, als ob der Bau einer 45 m weit gespannten Marcille-Brücke mit obenliegender Fahrbahn zum erstenmal jetzt erst bei Tarbes versucht worden ist.

alle Betriebszüge stets nur ganz langsam über die Brücke fahren sollten.

Der vorgeschriebene Lastenzug ist in Abbild. 3 verzeichnet. Der wirkliche Lastenzug soll aber ein wenig leichter gewesen sein, immerhin wog aber eine seiner beiden Locomotiven mit Tender $54 + 18 = 72$ t, was einer Belastung der Brücke von $\frac{72}{15} = 4{,}8$ t auf ein Längenmeter entspricht. Dagegen wirkt das Gewicht der 6 m langen Güterwagen (mit 16 t) nur mit 2,66 t auf ein Längenmeter. Die 2 Locomotiven bedeuteten also im Vergleich mit der Last eines gewöhnlichen, nur von einer Maschine gezogenen Zuges eine Mehrbelastung von $(4{,}80 - 2{,}66)$ $15 = 32$ t. Im Hinblick auf die so gering bemessene Trägerhöhe, und in Erwägung des Umstandes, dafs die Lasten unmittelbar auf den (nur 1,5 m voneinander entfernten) Trägern rollten, wobei diese — wie die Abbild. 4 bezeugt —

Abbild. 5.

## IV.

Die Prüfung der Marcille-Brücke bei Tarbes ist nach der Vorschrift des französischen Arbeitsministers vom 29. August 1891 erfolgt, nachdem auf Anfrage der Midi-Bahnverwaltung die zuständige Militärbehörde dem zugestimmt hatte, obwohl ja diese Vorschrift sonst nur für definitive Eisenbahnbrücken angewendet zu werden braucht. Die Bahningenieure wünschten mit Recht, dafs die Militärbrücke für gröfsere Lasten geprüft werde, als die Brücke im Betriebe zu tragen bestimmt sei. Es wurde aber in Aussicht genommen, dafs anscheinend nach der Quere nicht ausreichend versteift waren, um ihre senkrechte Stellung unter etwaiger ein wenig einseitiger Belastung sicher zu wahren, fragt es sich dennoch, ob die Marcille-Brücke einer so schweren Belastungsprobe hätte unterworfen werden dürfen? Mit Bestimmtheit liefse sich die Frage natürlich nur beantworten, wenn die Trägerquerschnitte und die Art der Versteifung beider Träger gegeneinander bekannt wären. Aus den Abbild. 4 und 5, die den Zustand der Brücke nach ihrem Zusammenbruche veranschaulichen, kann man Genaueres darüber nicht entnehmen. Der Mangel von Dreiecks-Querverbindungen oder Kreuzverbänden an beiden Lagerenden der Brücke springt dagegen aus der Abbild. 4 deutlich ins Auge.

Nun ist der Zusammenbruch der Marcille-Brücke nicht etwa bei einer Schnellfahrt des Lastenzuges (unter Schwankungen oder Schwingungen der Träger) erfolgt, sondern in dem Augenblicke, als der schrittweise, langsamer als ein Fufsgänger vorrückende Zug ungefähr seine gefährlichste Stellung in der Brückenmitte erreicht hatte. Um so bedenklicher für den Zustand der Marcille-Brücke kurz vor ihrem Falle!

* „Le Génie Civil" 1889 vom 21. December.

Dafs die Steinwiderlager der Brücke unzweifelhaft sicher waren, und dafs auch die Aufstellung der Brücke mit vollkommener Sorgfalt vor sich gegangen ist, wird von französischer Seite übereinstimmend versichert. Abbild. 5 zeigt, wie die Militärbrücke auf den Widerlagern verblieben und nur in ihrer Mitte bis auf den Wasserspiegel niedergebrochen ist.

Man darf danach wohl annehmen, dafs die Ursachen des Einsturzes entweder in Fehlern des Materials oder der Construction beruhten. Französischerseits hat man versucht, auch eine ungleiche Bestrahlung beider Träger durch die Sonne als mögliche Ursache hinzustellen. Das klingt recht kindlich. Man würde der Marcille-Brücke ein schlimmes Zeugnifs ausstellen, wenn man ihr zutraute, sie könne schon durch die Sonnenwärme aus dem Leime gehen.

Ein endgültiges Urtheil wird man nicht eher fällen dürfen, bis die Ergebnisse der erwähnten Untersuchungen vorliegen. Darüber hoffen wir den Lesern von „Stahl und Eisen“ bald ein Weiteres berichten zu können.

—*s.*

# Schnelle Phosphorbestimmung.

(Aus dem chemisch-mechanischen Laboratorium der Eisenhütte Kulebaki.)

Die ursprüngliche Methode, gröfsere Mengen Phosphor z. B. im Roheisen durch Wägen zu bestimmen, dauerte infolge der zeitraubenden Operationen wenigstens 2 bis 3 Tage. — Die Oxydation durch Ausglühen, die Ausscheidung des gelben Niederschlags und desjenigen von pyrophosphorsaurem Ammonmagnesium erforderten je einzeln wenigstens 6 bis 24 Stunden. In letzter Zeit gelang es mir, die Bestimmung gröfserer Mengen Phosphors in viel kürzerer Zeit — sogar in 4 Stunden zu beendigen. Ich ging bei meinen Untersuchungen von dem Grundsatz aus, dafs die Oxydation besser vor sich geht, wenn Chamäleon angewendet und der gelbe Niederschlag durch Schütteln ausgeschieden wird, und hauptsächlich, dafs der Niederschlag von pyrophosphorsaurem Ammonmagnesium sich durch Schütteln viel vollständiger als durch 12- oder 24stündiges Stehen ausscheidet.

Dafs es sich in der That so mit dem pyrophosphorsauren Ammonmagnesium und wahrscheinlich auch mit dem gelben Niederschlage verhält, davon habe ich mich durch die in Tabelle 1 angeführten Resultate überzeugt.

Die Eigenthümlichkeit des gelben und des pyrophosphorsauren Ammonmagnesium-Niederschlages, sich durch Reiben mit einem Glasstäbchen an den Wänden des Becherglases auszuscheiden, brachte mich auf den Gedanken, auch den pyrophosphorsauren Ammonmagnesium-Niederschlag durch Schütteln zu gewinnen. Einige Versuche bestätigen meine Annahme.

Ich stellte eine Magnesialösung her und entnahm aus der Bürette verschiedene Mengen von ccm dieser Lösung, um Magnesia als pyrophosphorsaures Ammonmagnesium gleichzeitig durch Schütteln und durch 24stündiges Stehen niederzuschlagen. In beiden Fällen gebrauchte ich dieselben Mengen der Lösung und gofs die für den Schüttelprocefs bestimmte Menge in Erlenmeyersche Kolben mit eingeschliffenen Pfropfen, die für den selbstthätigen Ausscheideprocefs in gewöhnliche Bechergläser. Sowohl zu der Lösung im Kolben als auch zu der im Becherglas hatte ich im Verhältnifs ein und dieselbe Menge von concentrirten Reagentien zugegeben.

Tabelle 1.

| Nr. des Versuchs | Die Menge der gebrauchten Magnesialösung in ccm | $NH_4Cl$ | $NH_4OH$ | $Na_2HPO_4$ | 5 Min. geschüttelt | 24 Std. stehen gelassen | Differenz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ccm | ccm | ccm | g | g | g |
| 1 | 1 | 15 | 20 | 5 | 0,0113 | 0,0109 | 0,0004 |
| 2 | 2 | 15 | 20 | 6 | 0,0207 | 0,0186 | 0,0021 |
| 3 | 3 | 15 | 20 | 7 | 0,0281 | 0,0280 | 0,0001 |
| 4 | 5 | 20 | 20 | 10 | 0,0487 | 0,0480 | 0,0007 |
| 5 | 20 | 30 | 30 | 20 | 0,1799 | 0,1793 | 0,0006 |
| 6 | 30 | 40 | 40 | 30 | 0,2659 | 0,2646 | 0,0013 |
| 7 | 40 | 50 | 50 | 40 | 0,3539 | 0,3527 | 0,0012 |
| 8 | 50 | 60 | 60 | 50 | 0,4422 | 0,4396 | 0,0026 |
| 9 | 5 | 20 | 20 | 10 | 0,0298 | 0,0273 | 0,0025* |
| 10 | 10 | 20 | 20 | 15 | 0,0517 | 0,0511 | 0,0008 |
| 11 | 15 | 30 | 30 | 20 | 0,0772 | 0,0758 | 0,0014 |
| 12 | 20 | 30 | 30 | 25 | 0,1005 | 0,1001 | 0,0004 |
| 13 | 30 | 40 | 40 | 30 | 0,1507 | 0,1487 | 0,0020 |
| 14 | 40 | 50 | 50 | 40 | 0,1968 | 0,1968 | — |
| 15 | 50 | 60 | 60 | 50 | 0,2473 | 0,2466 | 0,0007 |
| 16 | 1 | 20 | 20 | 5 | 0,0162 | 0,0145 | 0,0017* |
| 17 | 5 | 20 | 20 | 10 | 0,0768 | 0,0760 | 0,0008 |
| 18 | 50 | 60 | 60 | 50 | 0,7730 | 0,7480 | 0,0050 |
| 19 | 1 | 20 | 20 | 5 | 0,0172 | 0,0165 | 0,0007* |
| 20 | 50 | 60 | 60 | 50 | 0,8620 | 0,8490 | 0,0130 |
| 21 | 2 | 20 | 20 | 6 | 0,0515 | 0,0496 | 0,0019* |
| 22 | 5 | 20 | 20 | 10 | 0,1254 | 0,1227 | 0,0027 |
| 23 | 10 | 25 | 25 | 15 | 0,2473 | 0,2448 | 0,0025 |
| 24 | 15 | 30 | 30 | 20 | 0,3691 | 0,3648 | 0,0043 |
| 25 | 20 | 30 | 30 | 25 | 0,4906 | 0,4901 | 0,0005 |

* Andere Lösung.

Diese Versuche bestätigen also, dafs pyrophosphorsaures Ammonmagnesium durch Schütteln sich viel genauer ausscheidet, als wenn dasselbe 24 Stunden steht.

Meiner Anschauung nach beruht der Unterschied darauf, dafs, je länger der Niederschlag von phyrophosphorsaurem Ammonmagnesium unter der ammoniakalischen Flüssigkeit bleibt, sich desto mehr von dem Niederschlag in dieser auflöst. Um mich zu überzeugen, dafs dies in der That stattfindet, habe ich mehrere Versuche angestellt. Der erste Versuch dauerte 115 Stunden (5 Tage), der zweite 183 Stunden (8 Tage). Zum ersten Versuche gebrauchte ich 3 ccm, zum zweiten 4 ccm einer gewissen Magnesialösung.

Tabelle 2.

| Nr. des Versuchs | Angesetzt | Filtrirt | Hat gestanden | I. Versuch $Mg NH_4 P_2 O_7$ g | II. Versuch $Mg NH_4 P_2 O_7$ g | Im Mittel g | Differenz g | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 5. Aug. 3 Uhr Nachm. | 6. Aug. 10 Uhr Morg. | 19 Std. | 0,0742 | 0,0764 | 0,0753 | — | 3 ccm Lösung gebraucht. |
| 2 | " " " | 7. " 10 " " | 43 " | 0,0747 | 0,0738 | 0,0742 | 0,0011 | |
| 3 | " " " | 8. " 10 " " | 67 " | 0,0742 | 0,0739 | 0,0740 | 0,0002 | |
| 4 | " " " | 9. " 10 " " | 91 " | 0,0737 | 0,0739 | 0,0738 | 0,0002 | |
| 5 | " " " | 10. " 10 " " | 115 " | 0,0723 | 0,0720 | 0,0722 | 0,0016 | |
| 6 | 11. Aug. 5 Uhr Abends | 12. " 8 " " | 15 " | 0,0993 | 0,0993 | 0,0993 | — | 4 ccm Lösung gebraucht. |
| 7 | " " " | 13. " 8 " " | 39 " | 0,0983 | 0,0978 | 0,0980 | 0,0013 | |
| 8 | " " " | 14. " 8 " " | 63 " | 0,0980 | 0,0976 | 0,0978 | 0,0002 | |
| 9 | " " " | 15. " 8 " " | 87 " | 0,0977 | 0,0970 | 0,0973 | 0,0005 | |
| 10 | " " " | 16. " 8 " " | 111 " | 0,0968 | 0,0968 | 0,0968 | 0,0005 | |
| 11 | " " " | 17. " 8 " " | 135 " | 0,0965 | 0,0965 | 0,0965 | 0,0003 | |
| 12 | " " " | 18. " 8 " " | 159 " | 0,0961 | 0,0955 | 0,0958 | 0,0007 | |
| 13 | " " " | 19. " 8 " " | 183 " | 0,0951 | 0,0961 | 0,0956 | 0,0002 | |

Aus Tabelle 2 sieht man deutlich, dafs das Gewicht des Magnesia-Niederschlags sich mit jeden 24 Stunden verringert. Diese Erscheinung, wie auch die etwas gröfsere Menge des Niederschlags, welche man durch Schütteln erhält, bestätigen meine Voraussetzung, nämlich, dafs das Schütteln die einzige Methode ist, durch welche man einen vollständigen Niederschlag und auch die gröfste Menge desselben erhält.

Auf diese Thatsache hin führe ich die Phosphorbestimmung in 4 Stunden folgendermafsen aus:

2 g Roheisen (graues, halbirtes, weifses) werden in 30 ccm Salpetersäure spec. Gew. 1,2 gelöst. Nach Beendigung der Lösung verdünnt man dieselbe mit Wasser auf 50 ccm und filtrirt die ausgeschiedene Kieselsäure und den Graphit ab. Die abfiltrirte Lösung wird durch Kochen auf das ursprüngliche Volumen eingedampft, mit Chamäleon oxydirt, um $MnO_2$ zu lösen, mit Salzsäure versetzt, und nach dem Erkalten mit Ammoniak neutralisirt. Nach dem Erwärmen bis auf 60° wird mit Molybdänlösung versetzt. Der gelbe Niederschlag wird 5 Minuten lang geschüttelt und endlich $^1/_4$ Stunde an einem warmen Orte stehen gelassen. Der gelbe Niederschlag wird nunmehr abfiltrirt, mit 10 % salpetersaurem Ammonium gewaschen und alsdann in Ammoniak gelöst.

Beim Abdampfen der Lösung auf das ursprüngliche Volumen kann noch Kieselsäure ausgeschieden werden. Weil nun diese Säure sammt dem gelben Niederschlag an den Wänden des Kolbens haftet, setzt man den Trichter sammt Filter und Niederschlag in einen anderen reinen Kolben und wäscht nun mit verdünntem Ammoniak den Inhalt des ersten Kolbens in das Filter des zweiten.

Die ammoniakalische Lösung des gelben Niederschlags versetzt man mit Salzsäure, um zu neutralisiren, giebt einige Cubikcentimeter Magnesiamischung zu, und dann einen Ueberschufs von Ammoniak. Jetzt lasse ich den geschlossenen Kolben im Eis oder Schnee $^1/_4$ Stunde stehen, schüttle dann stark 5 Minuten lang und filtrire gleich. Der ausgewaschene, eine Stunde lang stark getrocknete Niederschlag wird im gewogenen Platintiegel allmählich verbrannt, geglüht und gewogen.

Die Resultate stimmen untereinander vortrefflich und sind immer etwas gröfser, als wenn der Niederschlag 24 Stunden zum Ausscheiden hingestellt wird.

Kulebaki, im August 1897.

*Henryk Wdowiszewski,*
Chemiker der Eisenhütte Kulebaki.

# Metallurgische Notizen von der Ausstellung in Brüssel.

(Fortsetzung von Seite 729.)*

## Roheisenherstellung und Hochofenbetriebe.

Die Ungleichmäfsigkeit der Ausstellungsdarbietungen spricht sich ganz besonders auf dem in der Ueberschrift genannten Felde aus, und es ist nicht möglich, daselbst die Elemente zu einem einigermafsen vollständigen Bild der betreffenden gewerblichen Thätigkeit, selbst im Ausstellungsland, geschweige in anderen Ländern zu gewinnen. Nur vereinzelte belgische und französische Werke haben Sammlungen ihrer Rohstoffe und Produete ausgestellt und mit genaueren Angaben versehen, welche vor dem fachmännischen Beschauer allein bestimmend für den Werth des Beitrags gelten können.

Es mufs hier an erster Stelle der Gesellschaft Ougrée bei Lüttich Erwähnung geschehen, eines aus zwei älteren Unternehmungen schon seit Jahren zusammengelegten Kohlen-, Hochofen- und Stahlwerks, welches durch seine Leistungen wohlbekannt ist und im Begriff steht, wie andere belgische Firmen, im südlichen Rufsland, bei Taganrog, ein Tochterunternehmen in vollen Betrieb zu setzen.

Das Hochofenwerk, auf einer Erhöhung am rechten Maasufer gelegen, und den eigenen Kohlenförderschacht einschliefsend, stellt in mehreren Hochöfen alle von dem eigenen Bedarf und dem Markt verlangten Roheisensorten her, wozu neben geringen Antheilen belgischer Erze (die früher die Basis dieses und benachbarter Betriebe bildenden sogenannten Ourtheerze, theils mulmige, theils stückige, zinkische Brauneisenerze aus dem Devon und Kohlenkalk, sind seit nahezu 30 Jahren vollkommen abgebaut) luxemburgische und belgische Minetten, deutsche und griechische Brauneisensteine, spanische Hämatite, deutsche Spathe und Kiesabbrände verschiedener Herkunft verwendet werden.

Das oberhalb des Hochofenwerks, fast durch die ganze Ortschaft davon getrennt belegene Eisen- und Stahlwerk arbeitet noch mit einigen Puddelöfen, einem Converterwerk, theils basisch, theils sauer, und einem Martinofen; es hat in neuerer Zeit seine Anlagen erweitert und umgestaltet, und benutzt gleichfalls die Kohle einer im Werksbereich liegenden Zeche, deren kleinstückige Förderung auf Bicheroux feuerungen verbrannt wird, an deren Einführung wie Vervollkommnung das Werk früher hervorragenden Antheil genommen hat.

Das Werk fabricirt Handelseisen, Eisenbahnmaterial, Bleche (früher viel aus deutschen Bessemerblöcken), Baueisen u. a. m., und seine Fabricate erfreuen sich eines guten Rufes.

Die Ausstellung, in dem Haupttransept ziemlich verloren unter heterogenen Dingen, giebt eine Sammlung von Materialien und Producten, unter denen die des Hochofenbetriebs wegen der beigegebenen Analysen vor allen anderen das Interesse des Fachmanns in Anspruch nehmen. Dieselben sind in Folgendem wiedergegeben, mit Weglassung einzelner Zahlen und Werthe, weil die letzteren Rechnungsresultate sind, z. B. der Eisengehalt der Roheisenanalysen, aus der Differenz gefunden, die Silicatstufen der Schlacke, welche unerheblich schwanken (zwischen 1,079 und 1,3 des Normalsilicats), endlich die Schlackenformeln, welche den Misehcharakter solcher Nebenproducte nicht berücksichtigen und rein arithmetische Coëfficienten für die verschiedenen Constituenten aufstellen, welche ohne praktische Bedeutung sind.

* Im ersten Theil der Berichterstattung ist insofern ein Irrthum unterlaufen, als auf Seite 729 ein 32-cm-Geschütz L/40, ein 24-cm-Geschütz L/36, ferner ein Deckpanzerthurm mit einem 45-t-Geschütz und eine Küstenpanzerkuppel mit zwei 20-t-Geschützen als in vollster Fertigstellung aufgeführt sind, während in Wirklichkeit diese Gegenstände nur in Modell oder Nachbildung in Holz und Leinwand auf der Ausstellung vorhanden sind.

**A. Analysen der Rohstoffe u. s. w.**

| Bestandtheil | Eisenerze | | | | | | | Kies-abbrände | Zu-schlags-kalk |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Oolithische Erze | | Eisenglanz | Brauneisensteine | | Rotheisensteine | | Röstspath | | |
| | Luxemburg | Belgien | Namur | Deutschland | Griechenland | Spanien | Spanien | Deutschland | | |
| Glühverlust | 18,50 | 13,80 | 6,92 | 14,10 | 15,00 | 9,50 | 6,78 | 1,34 | 1,50 | 43,30 |
| Kieselsäure | 6,30 | 19,20 | 15,00 | 9,70 | 5,16 | 6,90 | 7,10 | 11,30 | 11,00 | 0,70 |
| Thonerde | 8,90 | 8,00 | 10,00 | 8,84 | 1,39 | 3,40 | 1,82 | 2,71 | 1,00 | 0,20 |
| Kalk | 8,00 | 2,70 | 2,50 | 0,50 | 2,00 | 2,50 | 0,30 | 2,00 | 1,00 | 54,00 |
| Magnesia | 0,40 | 0,30 | 1,30 | Spuren | Spuren | 0,70 | Spuren | 1,50 | 0,40 | 0,50 |
| Manganoxyd | 0,32 | 0,37 | 0,10 | 27,57 | 22,93 | 1,00 | 1,25 | 12,77 | Spuren | Spuren |
| Eisenoxyd | 56,60 | 54,50 | 61,96 | 38,42 | 49,13 | 75,70 | 31,36 | 67,38 | 82,74 | 0,30 |
| Schwefel | 0,00 | 0,00 | 0,05 | 0,00 | Spuren | 0,00 | 0,00 | 0,434 | 1,15 | Spuren |
| Phosphor | 0,72 | 0,61 | 0,56 | 0,12 | 0,209 | 0,028 | 0,035 | 0,049 | 0,06 | 0,008 |
| Unbestimmt und Verlust | 0,26 | 0,52 | 1,61 | 0,75 | 4,181 | 0,272 | 1,355 | 0,017 | 1,15 | 0,292 |
| Roheisenausbringen | 44,00 | 40,00 | 45,11 | 38,90 | 48,20 | 55,40 | 60,25 | 54,82 | 60,50 | — |
| Schwefel im Roheisen | 0,00 | 0,00 | Spuren | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,50 | — |
| Phosphor „ „ | 1,87 | 1,54 | 1,25 | 0,31 | 0,391 | 0,05 | 0,059 | 0,09 | 0,095 | — |

Die hier gegebenen Werthe entsprechen im grofsen und ganzen den für ähnliche Rohstoffe bekannten Verhältnissen; die luxemburgischen Oolithe erscheinen etwas metallreicher als die südbelgischen (Gegend von Athus), die Brauneisensteine Deutschlands und Griechenlands sind hauptsächlich als Manganträger anzusehen, während die zum Theil aus der Umgebung von Bilbao stammenden Rotheisensteine heute doch erheblich ärmer erscheinen als vor 25 Jahren. Campanil und Vena findet man kaum mehr vor, wogegen secundäre Producte der Lagerstätte mehr als früher abgebaut werden müssen. Ein Eisengehalt von 64 %, wie früher, wird nicht mehr erreicht. Die anderen Materialien geben zu keinen Bemerkungen Veranlassung.

**B. Analysen des Roheisens und der zugehörigen Schlacken.**

| Bestandtheile | Bessemer-roheisen zu Schienen | Bessemer (extra) zu Radreifen, Achsen, Federn | Thomas-roheisen zu Schienen, Draht-material, Blechen, Schwellen, Profilstahl | Giefserei-roheisen zu Walzen (eigner Fa-brication), Maschinen-stöcken, festem Gufs | Puddeleisen für Eisen Nr. 2 und 3, ge-wöhnliche und Kessel-bleche | Spiegel-eisen zu Feinkorn, Radreifen, Feinblechen, Börtel-blechen | Bessemer-Spiegel für Bleche zu Röhren-strips | Halbirtes Bessemer-roheisen für be-stimmte Blechsorten |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a) Roheisen: | | | | | | | | |
| Kohlenstoff . . . | 4,500 | 4,500 | 4,325 | 3,987 | 4,400 | 5,800 | 5,100 | 4,00 |
| Silicium . . . . | 2,463 | 2,845 | 0,807 | 1,307 | 0,409 | 0,503 | 1,127 | 1,121 |
| Mangan . . . . | 2,042 | 0,900—0,400 | 1,820 | 0,407 | 0,131 | 7,232 | 4,213 | 2,988 |
| Schwefel . . . . | 0,014 | 0,010 | 0,054 | 0,056 | 0,329 | 0,000 | Spuren | Spuren |
| Phosphor . . . | 0,060 | 0,048 | 2,344 | 0,117 | 1,528 | 0,892 | 0,223 | 0,093 |
| b) Schlacken: | | | | | | | | |
| Kieselsäure . . | 32,210 | 30,000 | 32,970 | 35,500 | 34,350 | 32,250 | 33,100 | 34,000 |
| Thonerde . . . | 11,370 | 12,340 | 12,440 | 8,720 | 14,660 | 11,170 | 10,330 | 9,786 |
| Kalk . . . . . | 50,420 | 51,000 | 47,950 | 46,500 | 42,660 | 46,200 | 49,700 | 47,000 |
| Magnesia . . . | 1,370 | 2,340 | 1,370 | 3,200 | 2,000 | 2,016 | 1,340 | 3,300 |
| Manganoxydul . | 0,850 | 0,300 | 2,260 | 1,580 | 0,920 | 5,070 | 2,040 | 2,325 |
| Eisenoxydul . . | 0,760 | 1,050 | 1,470 | 1,160 | 3,300 | 0,600 | 0,670 | 0,650 |
| Schwefel . . . . | 2,726 | 2,726 | 1,424 | 1,644 | 1,422 | 2,521 | 2,695 | 1,800 |
| Phosphor . . . | 0,008 | 0,022 | 0,078 | 0,017 | 0,135 | 0,019 | 0,025 | 0,013 |
| c) Unbestimmtes und Verlust . . . . | 0,086 | 0,222 | 0,038 | 1,679 | 0,553 | 0,154 | 0,100 | 1,126 |

Ougrée hat auch noch an anderer Stelle der Ausstellung Producte zu allgemeiner Kenntnifs gebracht, z. B. am Durchschnitt des Transept und der Maschinengalerie das schmiedbare Product und in der Maschinengalerie selbst bei den landwirthschaftlichen Einzelheiten sein Thomasschlackenmehl.

Von belgischen Werken haben nur noch einige auch Erz- und Roheisenmuster, doch meist ohne nähere Bezeichnung ausgestellt, z. B. die Gesellschaften Couillet und Providence im Bezirk von Charleroi, welche beide direct basisch convertiren und von welchen das letztere eine ganz neue Hochofenanlage erst vor 1 bis 2 Jahren in Betrieb gesetzt hat.

Von französischen Werken haben nur vereinzelte Notizen über ihren Hochofenbetrieb gebracht, die Mittheilenswerthes enthalten.

Die Gesellschaft der Stahlwerke zu Longwy mit dem Sitz zu Mont St. Martin unweit der belgisch-luxemburgischen Grenze bei Arlon hat in einer mit einer Ansicht und einem Lageplan ausgestatteten Broschüre über ihren Betrieb Einzelnes mitgetheilt. Die Gesellschaft, im Sommer 1880 aus den alten Anlagen Mont St. Martin (errichtet 1863 durch Labbé) und le Prieuré (errichtet 1864 von dem Baron d'Adelswaerd) entstanden und zusammengelegt, betreibt heute 3 Hochöfen auf jedem der genannten Werke und einen siebenten zu Moulaine, in einem Seitenthal, etwa 4,6 km weit von den Hauptwerken belegen, und mit diesen durch Schienenstrang verbunden.

Sie verarbeiten wesentlich oder fast ausschliefslich oolithische Erze der nächsten und fernen Umgebung und bauen selbst auf 2316 ha an eigenen Feldern, sind aufserdem mit 285 ha an drei anderen Concessionen betheiligt und kaufen hierzu noch Luxemburger Erze, und für Specialroheisen auch Erze von Bilbao, sowie Manganerze. Nachstehende Zusammenstellung läfst die Zusammensetzung der eigenen Erze erkennen:

| | Fe | Mn | $SiO_2$ | CaO | $Al_2O_3$ | S | P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hussigny. . . . | 39,7 | 0,2 | 11,95 | 7,47 | 7,86 | 0,2 | 0,7 |
| Mont St. Martin | 41,3 | 0,25 | 17,83 | 3,34 | 7,10 | unbest. | 0,6 |
| Godbrange . . | 40,6 | 0,15 | 12,59 | 5,33 | 8,32 | „ | 0,6 |
| Herserange . . | 41,9 | 0,15 | 10,95 | 5,05 | 7,95 | 0,30 | 0,7 |
| Moulaine . . . | 37,9 | 0,15 | 13,60 | 8,05 | 7,52 | unbestimmt. | |

Eigenthümlich sind die den Besuchern früherer Ausstellungen erinnerlichen kalkigen Erze, darunter bohnerzartige Gebilde, welche in dem Heftchen als calcaires bezeichnet sind, doch eigentlich Zuschlagserze genannt werden müfsten.

Ueber ihre Zusammensetzung belehren die nachstehenden Zahlen:

| | Fe | Mn | $SiO_2$ | CaO | $Al_2O_3$ | S | P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Herserange | 27,20 | 0,15 | 11,85 | 19,25 | 7,10 | 0,25 | 0,5 |
| Moulaine . | 23,58 | — | 9,90 | 23,66 | 6,56 | unbestimmt | |
| Hussigny . | 27,80 | 0,15 | 9,36 | 19,08 | 7,61 | 0,25 | 0,5 |
| Godbrange | 30,90 | 0,35 | 10,60 | 16,84 | 7,21 | unbestimmt | |
| Saulnes . . | 30,04 | 0,15 | 11,25 | 16,82 | 7,27 | „ | |
| Côte Rouge | 29,00 | — | 10,20 | 18,40 | 6,20 | „ | |

* Der durch Differenz bestimmte Eisengehalt ist fortgelassen.

Es sind diese Stoffe hiernach sehr eisenreiche Kalke, welche, mit den eigentlichen Erzen gattirt, einen selbstgehenden Möller abgeben könnten. Dennoch sind auch Analysen eigentlicher Zuschlagskalksteine mitgetheilt mit 3,30 bis 3,50 $SiO_2$, 0,91 $Al_2O_3$, 1,70 $Fe_2O_3$, 51,5 bis 52,3 CaO und anscheinend sehr wenig Magnesia, da man deren Bestimmung wie auch bei den Erzen unterlassen hat. Analysen von Dolomiten, und anderen Kalken (nicht als Zuschlag [castine]) angeführt,* und steyrischem Magnesit vervollständigen die analytischen Ausweise.

Die Hochofenanlagen arbeiten mit zum Theil sehr verbesserten Cowperapparaten und haben zusammen 153 000 t Thomaseisen aus 529 000 t Erz und Zuschlägen erblasen.

Die Zusammensetzung des Roheisens ergiebt sich aus folgenden Zahlen:

| | Mn | C | Si | S | P |
|---|---|---|---|---|---|
| Weiches Thomaseisen . . . . | 1,5 | 3,00 | 0,20—0,3 | 0,04—0,06 | 2,00 |
| Halbirtes Thomaseisen . . . . | 2,0 | 3,20 | 0,35—0,6 | 0,02—0,05 | 2,00 |

Diese Zahlen scheinen Mittelwerthe zu sein; aufserdem sind Analysen von mit A. L. S. bezeichneten starken Roheisensorten für Giefsereizwecke mitgetheilt, doch ist in der Productionsübersicht von diesem Erzeugnifs nicht die Rede und nur 7000 t Stahl- und Eisenformgufs genannt.

* Vermuthlich neben den ebenfalls angeführten Dolomiten basisches Converter- und Ofenmaterial.

Es sind 4 Sorten, 1 bis 4 mit 2,70, 2,30, 2,00 bis 1,40 Si und bezw. 3,2, 3,05, 3,00 bis 2,5 Graphit neben 0,02 bis 0,09 S und 0,09 bis 0,06 P angeführt, welche Werthe die Beschaffenheit wohl ausreichend kennzeichnen. Die Schlackenuntersuchungen bieten kein Interesse, da sie sich nicht auf bestimmte Roheisensorten beziehen.

Noch sind als bemerkenswerthe Aussteller im Hochofenbetrieb anzuführen: der Hüttenverein zu Dudelingen, der mit einem schönen Aufbau die Luxemburger Ausstellung ziert, allerdings nicht leicht aufzufinden, dann das grofse Röhrengufswerk Pont-à-Mousson, welches selbst 5 Hochöfen neben 8 Cupolöfen betreibt und täglich 310 t vergiefst, endlich die bekannten Hochöfen von Marseille, deren technischer Beirath S. Jordan lange Zeit gewesen ist. Das letztgenannte Werk ist als dasjenige bekannt, welches sehr frühzeitig nach Studien des genannten hervorragenden Fachmanns im Siegerland die Herstellung von Spiegeleisen und Ferromangan in Frankreich versucht hat. Es stellt jetzt in Brüssel Spiegel mit 10 und 20 % Mn, Ferromangan mit 50 und 87 %, Ferrosilicium mit 10 und 16 % Si und 1 bis 3 % Mn, Silicospiegel mit 10 bis 14 % Si und 16 bis 20 % Mn, endlich Ferrochrom mit 20 bis 25 % Cr aus, erscheint also auf der früheren Höhe, hat indessen sich wesentlich auf französischen Absatz beschränkt, weil der auswärtige Wettbewerb ihm den Export, der früher nach Belgien, Rufsland, selbst Amerika stattfand, erschwert und abgeschnitten hat. (Schlufs folgt.)

# Zuschriften an die Redaction.

## Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen.

Hr. O. Knaudt gab in Nr. 15 S. 619 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen“ eine Zusammenstellung der Ergebnisse von Zerreifsversuchen, die an vier verschiedenen Prüfungsstellen mit nebeneinander aus vier Kesselblechen verschiedener Herkunft entnommenen Probestäben gefunden wurden. Aus jedem Blech ging an jede Prüfungsstelle je ein fertig bearbeiteter Probestab und je ein mit der Scheere herausgeschnittener Blechstreifen ab. Die Probestäbe waren alle an gleicher Stelle in gleicher Weise warm gerichtet und dann bearbeitet. Die Blechstreifen wurden von den Prüfungsstellen nach den bei ihnen üblichen Verfahren gerichtet und bearbeitet.

Hr. Knaudt liefs diese Prüfungen ausführen, um festzustellen, welche Schwankungen bei Prüfung gleichen Materials an verschiedenen öffentlichen Prüfungsstellen gefunden werden. Besonders sollte auch die Arbeit „zur genaueren Kenntnifs der Gröfse dieses letzteren Unterschiedes“, nämlich der Ergebnisse „der einzelnen Zerreifsmaschinen“, dienen.

Hr. Knaudt zog aus seiner Zusammenstellung den Schlufs:

„dafs bei unseren besten Zerreifsmaschinen Schwankungen von etwa 2,5 kg/qmm Festigkeit bezw. 5 % Dehnung trotz sorgfältigster Bedienung nicht zu vermeiden sind“.

Die hier angeführten Sätze veranlafsten mich, namens der von mir geleiteten und bei den Prüfungen betheiligten Charlottenburger Versuchsanstalt Einspruch zu erheben,* den ich in Nachstehendem wegen des grofsen Interesses, das diese Angelegenheit für die Industrie und die technische Wissenschaft hat, näher begründen und zum Ausgangspunkt einiger anderen Betrach-

* „Stahl und Eisen“ 1897 S. 684.

tungen machen möchte. Ich mufs indessen, um Hrn. Knaudt Gerechtigkeit zu gewähren, seine Erklärung aus Nr. 17 S. 736 wiederholen, dafs er den oben angegebenen Schlufs nicht auf die Zerreifsmaschinen an sich, sondern auch auf „sämmtliche Verbereitungen zu deren Gebrauch“ ausgedehnt haben will. Er hat zugleich seinen Schlufsfolgerungen eine Fassung gegeben, gegen die sich nicht viel einwenden läfst, weil von einem Vergleich der Maschinen unter sich nicht mehr gesprochen und den im Material selbst vorkommenden Ungleichmäfsigkeiten Rechnung getragen wird. Hr. Knaudt kommt auf diese Weise zu der Feststellung von Thatsachen, die der allgemeinen Erfahrung entsprechen.

Der von Hrn. Knaudt eingeschlagene Weg, die Zerreifsmaschinen durch Ausführung von Versuchen mit gleichem Material aus demselben Stück zu vergleichen, wird von der Praxis vielfach beschritten, und sogar an die Versuchsanstalt werden Anträge dieser Art zuweilen gerichtet. Er ist an sich gangbar, aber nicht der beste Weg, um zuverlässig zum Ziel zu kommen. Die Versuchsanstalt schlägt daher immer die unmittelbare Prüfung der Maschinen durch Controlstäbe vor und benutzt dieses Verfahren zur regelmäfsigen Controle der eigenen Maschinen.

Wenn man auf dem von Hrn. Knaudt beschrittenen Wege mehrere Maschinen auf ihre Richtigkeit prüfen will, so mufs vor allen Dingen Sorge getragen werden, dafs die im Material selbst liegenden Unregelmäfsigkeiten aufser Wirkung kommen, und dafs die Probenbearbeitung nicht neue Ungleichheiten erzeugt. Für den Vergleich der Maschinen nach dem von Hrn. Knaudt gewählten Verfahren und für die Feststellung der Zuverlässigkeit, mit welcher an den einzelnen Prüfungsstellen gearbeitet wird, sollte man nach Voranfgehendem nicht Bleche, sondern Rundeisen aus bestem, gleichmäfsigem Material benutzen, die ohne weitere Bearbeitung als gerade glatte Stäbe ohne Köpfe zerrissen werden. Vor allen Dingen mufs aber die Zahl der Versuche wesentlich höher gegriffen werden, als dies von Hrn. Knaudt geschehen ist; man sollte jeder Stelle von jedem Material mindestens 10 ganz gleiche Proben zur Verfügung stellen, und die an die einzelnen Versuchsanstalten abzugebenden Proben so auswählen, dafs beispielsweise die 1., 5., 9. u. s. w. der einen, die 2., 6., 10. u. s. w. der nach der Lage in der Stange fortlaufend bezeichnete Probe der zweiten Anstalt zufliefsen. Bei solchem Vergehen ist einigermafsen Sicherheit gegeben, dafs die Ungleichmäfsigkeiten im Material ausgeschlossen werden, und dafs in den Unterschieden der von den einzelnen Anstalten gefundenen Mittelwerthe die Abweichungen der einzelnen Maschinen voneinander zum Ausdruck kommen. Sind für diesen Vergleich mehrere Materialien von verschiedener Festigkeit benutzt worden, so kann man mit ziemlich grofser Sicherheit auch den Zuverlässigkeitsgrad der ganzen Untersuchung, also des Vergleiches der verschiedenen Maschinen feststellen. Aus den Abweichungen der Einzelwerthe von den betreffenden Mittelwerthen kann man dann auch die wahrscheinlichen Fehler berechnen, mit denen die einzelnen Prüfungsstellen arbeiten, und hieraus liefse sich ein Schlufs auf die relative Gröfse der dort aufgewendeten Sorgfalt ziehen, weil voraussichtlich aus der ganzen Reihe die wahrscheinliche Gröfse der Schwankungen in den Festigkeiten des Materials bestimmt werden kann.

Aber wenn man diese ganze Versuchsreihe durchgeführt hat, so entsteht die Frage, welche von den verglichenen Maschinen ist nun die absolut richtigste? Das Verfahren giebt nur relative Werthe und kann über die absolute Richtigkeit der Maschinen nichts aussagen. Das trifft aber ganz besonders für das von Hrn. Knaudt angewendete abgekürzte Verfahren und für die Art und Weise seiner Probenentnahme zu.

Diese ist nicht einwandfrei, weil bekanntermafsen die Festigkeitseigenschaften in einem Bleche an verschiedenen Stellen aus mehreren Gründen (Saigerungen u. s. w. im Block) gesetzmäfsig verschieden sein können. Wenn dies auch nicht nothwendig zutreffend sein mufs, so ist es doch möglich, dafs die Proben, die den Versuchsstellen zugingen, gesetzmäfsig verschieden waren, und dann ist natürlich jeder Vergleich der Arbeit der einzelnen Stellen unzulässig, wenn man nicht das Gesetz der Abweichungen im Material kennt.

Alle diese Umstände und die Schwierigkeiten, die die Versuchsausführung bietet, sind aber längst bekannt und gewürdigt werden. Der Umstand, dafs die Schwankungen der Festigkeit im Material selbst meistens weit gröfser als 1 % sind, hat Veranlassung gegeben, dafs die „Beschlüsse der Internationalen Conferenzen zur Vereinheitlichung der Prüfungsmetheden für Bau- und Constructionsmaterialien“ nur einen Genauigkeitsgrad der Kraftmefsvorrichtung an Zerreifsmaschinen von 1 % verlangen. Ferner hat der Umstand, dafs die Zufälligkeiten bei der Auswahl des Materials sehr erheblich das Prüfungsergebnifs beeinträchtigen und auch noch sonst Zufälligkeiten selbst bei sorgfältiger Versuchsausführung mitsprechen können, eine Reihe von öffentlichen Prüfungsstellen zu ähnlichen Bestimmungen veranlafst, wie sie auch bei der von mir geleiteten Charlottenburger Anstalt bestehen.

In den Zeugnissen der Charlottenburger Anstalt finden sich die folgenden Sätze vergedruckt:

„Für sachgemäfse Auswahl und Bezeichnung des Materials hat der Antragsteller Sorge zu tragen.“

„Die Beurtheilung eines Materials aus Einzelversuchen ist unzulässig; die Versuchsanstalt

kann auch keine volle Gewähr für einen Versuch übernehmen, wenn die Möglichkeit der Wiederholung ausgeschlossen ist."

In den „Vorschriften für die Benutzung der Königlichen mechanisch-technischen Versuchsanstalt", die den Interessenten zur Verfügung stehen, sind in Absatz 3 und 4 S. 6 und 7 diese Sätze noch wie folgt erläutert:

„Obwohl es im allgemeinen dem Antragsteller überlassen bleiben mufs, seinen Nutzen durch zweckmäfsige Auswahl der Proben und der Prüfungsarten zu wahren, so wird doch die Versuchsanstalt stets bereit sein, auf Grund von Anfragen Auskunft und Rath in allen Prüfungsangelegenheiten zu ertheilen."

„Die Ausführung der Versuche geschieht genau dem Antrage entsprechend; daher mufs der Antrag alle Einzelheiten, die bei der Prüfung beachtet werden sollen, oder wenn die Versuche nach dem gebräuchlichen Verfahren ausgeführt werden sollen, genau die Bezeichnung der Gebührensätze (Absatz 5) enthalten, nach denen geprüft werden soll."

„Weichen die Anschauungen der Versuchsanstalt über die Zweckmäfsigkeit und Zuverlässigkeit der vom Antragsteller vorgeschriebenen Prüfungsformen von denen des Antragstellers ab, so wird vorbehalten, dies in den Prüfungszeugnissen zum Ausdruck zu bringen."

„Bei Ausführung nur eines Versuches, der die Möglichkeit der Wiederholung an dem gleichen Material ausschliefst, kann die Versuchsanstalt überhaupt keine volle Gewähr für die Zuverlässigkeit des Ergebnisses übernehmen."

„Es empfiehlt sich, zu den Festigkeitsuntersuchungen mit Constructionsmaterialien für den Maschinenbau unter Beifügung möglichst erschöpfender Angaben über den Ursprung und über die Bearbeitung des Materials fünf oder mehr gleichartige Probestäbe einzusenden, die den mittleren Zustand des zu prüfenden Materials darstellen. Aus wenigen Versuchen kann die durchschnittliche Güte nicht zuverlässig ermittelt werden. Zur Ausführung umfangreicher Untersuchungen über den Einflufs des Fabricationsprocesses oder zur Entscheidung über die Erfüllung vorgeschriebener Bedingungen an Stücken aus mehreren Lieferungen (sog. Abnahmeprüfungen) empfiehlt es sich, vor Entnahme der einzelnen Proben einen besonderen Plan mit der Anstalt zu vereinbaren."

Die von Hrn. Knandt veranlafste Untersuchung ist ohne allen Zweifel, trotz der von mir erhobenen Einwendungen, von sehr grofsem praktischen Werth und die Veröffentlichung der Ergebnisse in hohem Mafse dankenswerth, denn aus ihr scheint mir die in vielen Kreisen längst erkannte Nothwendigkeit, dafs man der Prüfung unserer Festigkeitsmaschinen und der Feststellung der Fehlergrenzen unserer Materialprüfungsverfahren weit mehr Aufmerksamkeit schenken mufs, als dies bisher geschehen ist, wiederum schlagend hervorzugehen. Die Festigkeitsprobirmaschine hat mindestens in gleichem Umfange über das Mein und Dein zu entscheiden wie die Waage, und man soll und mufs verlangen, dafs über ihren Zustand und ihre Zuverlässigkeit mindestens an den öffentlichen Prüfungsstellen mit gröfster Gewissenhaftigkeit gewacht wird. Anregungen, wie die von Hrn. Knandt gegebenen, können daher nur freudig begrüfst werden.

Dafs ich trotzdem mit seinen weiteren Schlufsfolgerungen nicht immer einverstanden bin, will ich hier nur erwähnen, ohne mich weiter von meinem heutigen Gegenstande, Prüfung und Vergleich der Probirmaschine, abziehen zu lassen.*

Die Untersuchung und Prüfung der Festigkeitsprobirmaschinen geschieht von der Charlottenburger Anstalt an den eigenen und auf Antrag auch an fremden Maschinen mit Hülfe einer Anzahl von Controlstäben, die seit Jahren zur regelmäfsigen Controle der Maschinen und Mefsapparate in folgender Weise benutzt werden.

Auf der stehenden 50-t-Maschine meiner Construction, die jedesmal vor und nach der Controlprüfung durch unmittelbar angehängte Gewichte auf das Uebersetzungsverhältnifs des Hebels im Leergange untersucht wird, werden mehrere Controlstäbe bis zu 10 t Belastung geprüft. Alle Controlstäbe (auch die später zu erwähnenden grofsen) sind aus verschiedenem, mit Sorgfalt ausgewähltem Material gefertigt und stets nur innerhalb der Elasticitätsgrenze beansprucht. Mit Hülfe von Spiegelapparaten meiner Construction wurde zunächst durch eine grofse Reihe von Versuchen festgestellt, dafs die Stäbe für jede Tonne Belastung bis zu 10 t die gleiche Dehnung liefern. Der Dehnungsbetrag, den eine Tonne wahrer Belastung hervorbringt, wird mit der vor und nach dem Versuch durch Gewichtsbelastung ermittelten Hebelübersetzung errechnet.

Die vielen im Lauf der Jahre gemachten Beobachtungsreihen liefsen erkennen, dafs die Controlstäbe jedenfalls praktisch nur unwesent-

* Wegen meiner Anschauungen über die Wirkung der Fehler in den Maschinen und Prüfungsverfahren auf die in den Lieferungsbedingungen u. s. w. festgesetzten Grenzen und über die hieran sich anschliefsenden Fragen erlaube ich mir, auf mein demnächst im Verlage von Jul. Springer erscheinendes Buch über das Materialprüfungswesen zu verweisen, in welchem ich im Abschnitt III über den Gütemafsstab für den technischen Werth der Constructionsmaterialien sprach. Ueber den Einflufs des kalten Richtens sind in der Versuchsanstalt eingehende Versuche angestellt, über welche Hr. Professor Rudeloff demnächst berichten wird.

liche Aenderungen erfuhren. Die Gesammtdehnung für die Controlstäbe lassen sich bis auf etwa 3 Ablesungseinheiten (0,0001 mm) genau feststellen; man hat in der Dehnungsmessung grofse Sicherheit, da die Fehler der Messung bei einiger Aufmerksamkeit und bei Benutzung immer der gleichen Instrumente leicht auf wenige Zehntelprocent beschränkt werden können.

Mit den drei (oder mehr) bis zu 10 t genau geprüften Stäben werden nun die übrigen Maschinen der Anstalt bis zu 10 t geprüft. Giebt die controlirte Maschine mit allen drei Stäben die in der 50-t-Maschine festgestellten Dehnungssollwerthe, so ist mit grofser Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dafs sie bis zu 10 t Belastung richtig ist.

Die Abweichungen der Ablesungen von den Sollwerthen geben die Fehler im Uebersetzungsverhältnifs der controlirten Maschine; sie werden durch Justirung beseitigt, wenn sie gröfser als 1 % sind, oder werden registrirt und bei den Berechnungen der Ergebnisse nöthigenfalls berücksichtigt, wenn sie kleiner als 1 % sind.

Da die Uebersetzungsverhältnisse der Maschinen sich mit wachsender Belastung ändern können (bei manchen Maschinen finden aus verschiedenen Gründen gesetzmäfsige Aenderungen statt), so ist es nöthig, die Controle der Waage bis zur Maximalbelastung zu treiben. Zu dem Zweck hat die Versuchsanstalt mehrere Stäbe, die bis zu 100 t innerhalb der Elasticitätsgrenze beansprucht werden können, zur Verfügung, deren Material vorher an kleinen Stäben in der 50-t-Maschine auf seine Proportionalitätsgrenze geprüft war. Diese Stäbe von 70 mm Durchmesser können in 4 Maschinen benutzt werden. Ergiebt sich auf einer mit den vorgenannten Controlstäben für 10 t Belastung unmittelbar vorher geprüften Maschine die Thatsache, dafs die grofsen Controlstäbe bis zu 100 t Belastung für jede Tonne gleiche Dehnung zeigen, so darf man mit grofser Wahrscheinlichkeit schliefsen, dafs das Hebelverhältnifs der Maschine sich während der Belastung bis zu 100 t nicht änderte und dafs die Stäbe thatsächlich dem Proportionalitätsgesetz folgen, weil mehrere Stäbe aus verschiedenen Materialien gleiches Verhalten zeigen. Diese Stäbe können nunmehr zur Prüfung anderer Maschinen benutzt werden, deren Hebelübersetzung man entweder auf Grund der Dehnungsmessungen feststellen oder so lange justiren wird, bis die gemessenen Dehnungen den Dehnungssollwerthen der Stäbe entsprechen. Dieses Controlsystem ist in der Versuchsanstalt bis auf die 500-t-Maschine übertragen, deren Controlstab bei 160 mm Durchmesser 9 m Länge hat.

Die Spiegelapparate dienen bei diesem Controlsystem, solange man immer mit denselben Apparaten unter gleichen Umständen arbeitet, im Grunde genommen nur als sehr empfindliche Anzeigeapparate und nicht als eigentliche Mefsinstrumente zur Feststellung der absoluten Gröfse der gemessenen Dehnung. Der Vergleich basirt auf der bis auf weiteres als praktisch genügend sicher anzunehmenden Voraussetzung, dafs die Stäbe sich nicht ändern.

Die Möglichkeit einer solchen Aenderung ist nicht ausgeschlossen, aber man macht sich von deren Folgen ziemlich frei, indem man gleichzeitig mehrere Stäbe benutzt und diese gemeinsam mit den Maschinen einer ständigen Controle unterwirft; es ist unwahrscheinlich, dafs sich mehrere Stäbe zu gleicher Zeit in der gleichen Weise ändern.

Bis auf weiteres scheint mir der von der Versuchsanstalt eingeschlagene Weg der einzig gangbare zur Erlangung einer zuverlässigen Controle der eigenen und von fremden Maschinen zu sein. Aber die Schwierigkeiten in der Durchführung sind immerhin grofs, so dafs man sehr dankbar sein müfste, wenn Jemand ein sicheres und kürzeres Verfahren finden würde.

Ich darf hinzufügen, dafs in der Versuchsanstalt das Verfahren noch durch Beschaffung einer Einrichtung verbessert werden wird, welche die directe Belastung der Controlstäbe mit 10 Gewichtsstücken von je 1 t gestattet. Diese Einrichtung wird dann zugleich für den unmittelbaren Vergleich von Spiegelapparaten benutzt werden, so dafs für diese die Möglichkeit der doppelten Controle erhalten wird.

Aufser an den eigenen Maschinen hat die Versuchsanstalt auch bei der Prüfung von fremden Maschinen in Staats- und Industriewerkstätten bereits ein sehr umfangreiches Erfahrungsmaterial gesammelt, über welches ich auszugsweise bei Besprechung der Fehlerquellen von Maschinen und Mefsinstrumenten in meinem oben genannten Buch berichtete. Ich hoffe, dafs mein College, Hr. Professor Rudeloff, dem die Maschinenprüfungen im besonderen unterstellt sind, Zeit finden wird, einmal in diesen Blättern über seine Erfahrungen Mittheilung zu machen.

*A. Martens*-Berlin.

---

Hierzu schreibt Hr. Knaudt:

An

die „Redaction von Stahl und Eisen"

Düsseldorf.

Die obigen interessanten Erörterungen geben Zeugnifs davon, dafs Hr. Prof. Martens sich in eingehender Weise mit der allerdings für jeden Fachmann wichtigen Frage der Controlfähigkeit von Zerreifsmaschinen beschäftigt hat; indessen dürften diese Erörterungen wohl kaum als „Einspruch" gegen meine Veröffentlichung: „Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen" anzusehen sein, da sie den Kern meiner Ausführungen nicht treffen.

Ich habe an Hand der angeführten Versuchsergebnisse gezeigt, dafs die Prüfungsresultate, welche von drei hervorragenden Materialprüfungs-Anstalten bei der Untersuchung von jedesmal einem und demselben Kesselbleche gewonnen wurden, ganz erheblich voneinander abwichen, und ich habe in Nr. 17 Ihrer geschätzten Zeitschrift des weiteren ganz ausdrücklich darauf hingewiesen (wie Hr. Prof. Martens ja auch selbst anführt), dafs ich in meinem Resumé unter „Zerreifsmaschinen" nicht nur diese im besonderen, sondern selbstverständlich auch sämmtliche Vorbereitungen zu deren Gebrauche verstanden haben will. Ich lege also die festgestellten Abweichungen der verschiedenen Prüfungsresultate voneinander nicht etwa der Ungenauigkeit der benutzten Zerreifsmaschinen allein zur Last, sondern ebensoviel auch der verschiedenartigen Behandlung der Probestäbe bei ihrer Herrichtung, ihrer Einspannung in die Maschinen u. s. w. seitens der einzelnen Prüfungsanstalten, und schliefslich ja selbstverständlich auch der Ungleichmäfsigkeit des Materials selbst, welches ja bekanntlich in einer und derselben Platte ebensowenig wie in einem und demselben Probestabe ganz gleichmäfsig sein kann.

Trotz meines diesbezüglichen Hinweises vertritt Hr. Prof. Martens die Auffassung, als ob ich mit meiner Arbeit den Zweck verfolgt hätte, die einzelnen „Zerreifsmaschinen durch Ausführung von Versuchen mit gleichem Material aus demselben Stücke zu vergleichen", was aber durchaus nicht der Fall gewesen ist.

Ich habe mich vielmehr nur vom Standpunkte des praktischen Hüttenmannes aus bemüht, durch meine Arbeit den Nachweis zu erbringen, dafs die Resultate von Zerreifsproben aus Kesselblechen trotz sorgfältigster Behandlung der Proben aus verschiedenen Gründen leicht Schwankungen unterworfen sein können, und dafs der „Verein deutscher Eisenhüttenleute" sowie andere Corporationen sehr recht daran thaten, wenn sie in ihren Materialprüfungs-Vorschriften die Toleranz zwischen der zulässigen höchsten und geringsten Festigkeit bezw. Dehnung eines bestimmten Materials nicht zu knapp bemessen haben. Die an sich sehr werthvollen Ausführungen des Hrn. Prof. Martens über die Methoden zur Controle von Zerreifsmaschinen dürften hiernach als „Einspruch" gegen meine Veröffentlichung nicht am Platze sein, im Gegentheil wird Herr Prof. Martens gewifs mit mir und anderen Fachgenossen in der Ansicht übereinstimmen, dafs ähnliche wie die festgestellten Schwankungen in den Proberesultaten, auch trotz genauer vorheriger Justirung der Zerreifsmaschinen, immer auftreten werden und auftreten müssen, und dafs dieser von mir wieder einmal klar aufgedeckten, längst bekannten Thatsache bei Festsetzung des Spielraums zwischen der vorzuschreibenden höchsten und niedrigsten Festigkeit bezw. Dehnung seitens der mafsgebenden Körperschaften immer Rechnung zu tragen sein wird.

*O. Knaudt.*

---

Berlin, den 23. September 1897.

An

die Redaction von „Stahl und Eisen"

Düsseldorf.

Hr. Knaudt will meine voraufgehenden Aeufserungen als „Einspruch" gegen seine Veröffentlichung „Ueber Ergebnisse von Zerreifsversuchen" nicht gelten lassen, „da sie den Kern seiner Ausführungen nicht treffen". Der „Einspruch", den ich in Nr. 16 von „Stahl und Eisen" anmeldete, sollte sich natürlich nur auf die erste unveränderte Schlufsfolgerung betreffs Vergleich der Zerreifsmaschinen beziehen. Noch weiter einen förmlichen „Einspruch" zu erheben, lag mir fern; ich habe dies auch wohl zum Ausdruck gebracht.

Dafs meine Anschauungen im übrigen sich in manchen Punkten nicht mit denjenigen von Hrn. Knaudt decken, hob ich hervor und verwies auf die Stelle, in welcher ich meinen Standpunkt entwickeln werde. Das ändert indessen an der Bedeutung der Knaudt'schen Veröffentlichung an sich nichts. Ich bin mit ihm von je her der Meinung gewesen, dafs man in der Aufstellung von Grenzwerthen für Festigkeit und Dehnung vorsichtig sein und den praktischen Verhältnissen Rechnung tragen soll; aber über die Art und Weise, wie man die Gröfse der Fehler in der Versuchsausführung und die technisch zulässigen Schwankungen im Material feststellen soll, sind wir verschiedener Meinung. Ich deutete meine Anschauungen in meiner Entgegnung an, will aber, um nicht weitläufig zu werden, zur Zeit nicht weiter darauf eingehen.

In vorzüglicher Hochachtung!

*A. Martens.*

* * *

Durch obige Darlegungen dürfte die Angelegenheit für uns zunächst erschöpfend behandelt sein. Wir glauben im Sinn aller Betheiligten zu handeln, wenn wir Hrn. O. Knaudt für die bei seinen thatsächlichen Feststellungen im allgemeinen Interesse aufgewendete Mühe verbindlichen Dank aussprechen.

*Die Redaction.*

## Nochmals die Duquesne-Hochöfen.

Osnabrück, den 20. Sept. 1897.

An die

Redaction von „Stahl und Eisen“

Düsseldorf.

In Nr. 13 von „Stahl und Eisen“ 1897 ist mitgetheilt, dafs die Gebläsemaschinen in Duquesne nicht, wie in meiner Rechnung* angenommen, und in der Beschreibung derselben** angegeben, nur 28 Umdrehungen, sondern 60 Umdrehungen machen.

Es ist zwar für ernste Leute langweilig, solchen Uebertreibungen, wie sie uns von Amerika zugeblasen werden, nachzuforschen, aber es bot sich eine günstige Gelegenheit, und diese habe ich benutzt.

Der Director der Kaiserlich Japanischen Staats-Stahlwerke, Hr. Michitaro Oshima, besuchte auf der Rückreise die Duquesne-Eisenwerke und schreibt mir mit Brief vom 7. d. M., dafs auf den Duquesne-Eisenwerken, wie in den angeführten Beschreibungen angegeben,

1. 5 Gebläsemaschinen für zwei Hochöfen vorhanden sind,
2. nur vier dieser Gebläsemaschinen für zwei Hochöfen gehen, wie ebenfalls in der Beschreibung angegeben,
3. diese Maschinen höchstens 33 bis 35 Umdrehungen machen,
4. bei jeder Umdrehung 610 Cubikfufs oder 17,26 cbm Wind angesogen werden, wie ich in meiner Berechnung angenommen.

Vier dieser Gebläsemaschinen aber erzeugen bei 34 Umdrehungen in 24 Stunden $17{,}26 \times 34 \times 4 \times 1440 = 3\,380\,198$ cbm Wind. 5 cbm sind für 1 kg Koks zu rechnen, folglich vergast dieser Wind 676 040 kg Koks; dabei ist angenommen, dafs der Wind bei den Abstichen gar nicht abgestellt wird.

Da nun nach den unbestrittenen Angaben über die Duquesne-Hochöfen mindestens 771,8 kg Koks auf 1000 kg Roheisen verbraucht werden, so erzeugen zwei Hochöfen höchstens $\frac{676\,040}{771{,}8} =$ 875 t Roheisen.

Wenn wahr, wäre das immerhin, trotz der vorzüglichen Eisensteine und ebenso vorzüglichen Koks, eine bewundernswerthe Erzeugung.

Immerhin aber sind es keine $2 \times 701 = 1402$ t oder gar noch mehr, wie andere Amerikaschwärmer herausgerechnet haben.

Hochachtungsvoll

*Fritz W. Lürmann.*

* * *

Anmerkung. Indem wir bemerken, dafs das in vorstehender Zuschrift erwähnte Schreiben des Hrn. Oshima uns im Original vorgelegen hat, sind wir noch weiter in der Lage, durch die bestimmten Aussagen anderer sachverständiger Zeugen zu bestätigen, dafs die Gebläsemaschinen in Duquesne die angegebene Umdrehungszahl von 60 niemals erreicht haben, auch nicht erreichen können.

Wenn man sonach nicht zu der Annahme übergehen will, dafs die Einheit der jugendfrischen atmosphärischen Luft Amerikas mehr Koks vergast, als die Einheit der atmosphärischen Luft des alten Europas theoretisch zu leisten imstande ist, so ist die in dieser Zeitschrift auf Grund der amerikanischen Mittheilungen aufgeworfene Frage* über die Möglichkeit der Leistungen der Duquesne-Hochöfen, sofern nicht andere befriedigendere Aufklärung als bisher erfolgt, dahin erledigt, dafs die Angaben über die Leistungen von jedem ernsthaften Hüttenmann als Humbug angesehen werden müssen.

*Die Redaction.*

* Siehe Seite 360 dieser Zeitschrift.

* „Stahl und Eisen“ 1897, S. 359, 2. Spalte.

** „Stahl und Eisen“ 1897, S. 294, 2. Spalte und „The Iron Age“ Vol. LIX, Nr. 12 vom 25. März 1897, S. 10, 2. Spalte.

# Die Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Deutsche Reich 1885 bis 1895.

Bereits in der Bücherschau der vorigen Nummer unserer Zeitschrift haben wir auf das bedeutsame Werk aufmerksam gemacht, welches die Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Deutsche Reich soeben in ihrer „Statistik über die in der Zeit vom 1. October 1885 bis 1. Januar 1895 vorgekommenen 31 679 entschädigungspflichtigen Betriebsunfälle“ hat erscheinen lassen. Wir begrüfsen diese gründliche Arbeit mit grofser Genugthuung als einen aufserordentlich bedeutsamen Beitrag zu der Geschichte der deutschen Socialpolitik.

Die Statistik ist im Anschlufs an die für alle entschädigungspflichtigen Unfälle geführten Zählkarten im Centralbureau der Genossenschaft aufgestellt. Den Umfang des Materials, das in 31 679 einzelnen Unfallzählkarten enthalten ist, veranschaulicht die Statistik an nachfolgenden Daten.

Die Zahl aller in der Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Deutsche Reich vereinigten Unternehmungen für den $9^1/_4$jährigen Zeitraum betrug nach Ausweis der Kataster 3004 Betriebe (einschl. der eingestellten) mit 3 623 175 versicherten Personen und einer anrechnungsfähigen Lohnsumme von mehr als drei Milliarden Mark (3 044 171 049,16 ℳ). Von diesen Betrieben wurden bis Ende 1894 1296 durch Unfälle betroffen mit 3 541 536 Versicherten und 2 994 606 759,32 ℳ Lohnsumme. Ohne jeden Unfall in dem $9^1/_4$jährigen Zeitraum waren demnach 1708 Betriebe mit 81 639 Versicherten und 49 564 289,84 ℳ Löhne.

Unter „Betriebe" sind hierbei jedoch nicht ausschliefslich einzelne Unternehmungen zu verstehen, da oftmals mehrere, örtlich getrennte Grubenverwaltungen im Besitze einer Firma unter einer Katasternummer vereinigt werden. Diese wurden dann als ein oder mehrere Betriebe gezählt, je nachdem die Unterbetriebe einer oder verschiedenen Gefahrenklassen zugehören; in Wirklichkeit ist daher die Zahl der „Einzel"-Betriebe eine erheblich gröfsere.

Die Zahl aller entschädigungspflichtigen Unfälle, welche nach Ablauf der ersten 13 Wochen nach dem Unfall die Berufsgenossenschaft belasten, betrug 31 679. Darunter waren:

| | |
|---|---|
| Tödlich Verletzte | 7 721 |
| Verletzte mit dauernd völliger Erwerbsunfähigkeit | 1 427 |
| Verletzte mit dauernd theilweiser Erwerbsunfähigkeit | 14 367 |
| Verletzte mit dauernd vorübergehender Erwerbsunfähigkeit | 8 164 |

Die Zahl aller gemeldeten Unfälle betrug 278 371, so dafs auf je 100 entschädigungspflichtige Unfälle 879 gemeldete kamen.

Neben den Verletzten erstreckte sich die Fürsorge der Berufsgenossenschaft weiter auf 18 644 Hinterbliebene der tödlich Verletzten, nämlich auf:

4 971 Wittwen,
13 238 Waisen,
435 Ascendenten.

Die Entschädigungskosten vertheilen sich auf:

**I. Kosten zu Lebzeiten der Verletzten:**

| | |
|---|---|
| Kosten des Heilverfahrens in der Familie, Badekuren, Bandagen, künstliche Glieder | 614 736,06 ℳ |
| Krankenhaus-Pflegek. f. 750 475 Tage | 1 733 431,68 „ |
| Renten an Angehörige der in Krankenhäusern untergebrachten Verletzten | 635 969,66 „ |
| Bereits gezahlte Renten a. d. „ | 14 833 420,79 „ |
| Abfindung an 67 Ausländer | 51 645,54 „ |
| Summe der bereits gezahlt. Kosten | 17 869 203,73 ℳ |
| Kapitalwerth der laufenden Renten an Verletzte | 30 346 729,94 „ |
| Gesammtsumme der Kosten bei Lebzeiten der Verletzten | 48 215 933,67 ℳ |

**II. Kosten nach dem Tode der Verletzten:**

| | |
|---|---|
| Beerdigungskosten | 479 205,82 ℳ |
| Bereits gezahlte Renten an Wittwen | 2 991 318,65 „ |
| Kapitalwerth der „ „ „ | 9 046 598,76 „ |
| Abfindung an 1344 Wittwen | 774 449,11 „ |
| Bereits gezahlte Renten an Waisen | 6 187 916,47 „ |
| Kapitalwerth der „ „ „ | 7 868 759,82 „ |
| Bereits gezahlte Renten an Ascendent. | 269 496,65 „ |
| Kapitalwerth der „ „ „ | 520 448,42 „ |
| Summe der bereits gezahlt. Kosten | 10 702 386,70 ℳ |
| „ „ Kapitalwerthe | 17 435 807,00 „ |
| Gesammtsumme der Kosten nach dem Tode der Verletzten | 28 138 193,70 ℳ |

Vereinigt man die unter I und II zusammengefafsten Entschädigungen für alle Unfälle, so stellt sich die Gesammtbelastung vom 1. October 1885 bis 1. Januar 1895 hinsichtlich

| | |
|---|---|
| der gezahlten Kosten auf | 28 571 590,43 ℳ. |
| des Kapitalwerths der laufenden Renten auf | 47 782 536,94 „ |
| im ganzen also auf | 76 354 127,37 ℳ |

Rechnet man hierzu noch die übrigen seit dem 1. October 1885 entstandenen Aufwendungen für Einlage in den gesetzlich anzusammelnden Reservefonds, für Unfalluntersuchungen, für Feststellung der Entschädigungen nebst Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten und endlich die Einrichtungs- und Verwaltungskosten im Gesammtbetrage von 23 218 949,48 ℳ, so stellt sich die durch Einführung des Unfallversicherungsgesetzes der Knappschafts-Berufsgenossenschaft auferlegte Belastung bis zum 1. Jan. 1895 auf 99 573 076,85 ℳ d. h. auf nahezu 100 Millionen Mark.

In dem nunmehr im Werke folgenden tabellarischen Material ist eine Theilung des Stoffes derart durchgeführt, dafs zunächst die fünf Industriezweige 1. Steinkohlenbergbau, 2. Braunkohlenbergbau, 3. Erzgruben und Metallhütten, 4. Salzbergbau uud Salinen, 5. Andere Mineralgewinnungen, Steinbrüche und selbständige Tiefbohrbetriebe als Hauptabschnitte angeführt sind; innerhalb jedes dieser Industriezweige erfolgte dann eine Theilung nach Sectionen. Für jede Abtheilung ist ein summarischer Abschlufs gemacht, dessen Schlufszahlen die Summenwerthe für den betreffenden Industriezweig darstellen. Nach Ausweis der einzelnen Abschlufssummen entfallen auf:

| | Bereits gezahlte Kosten ℳ | Procent der ganzen Berufsgenossensch. | Kapitalwerth der laufenden Renten ℳ | Procent der Summe aller Kapitalwerthe |
|---|---|---|---|---|
| Steinkohlenbergbau | 22951399,99 | 80,3 | 38844401,66 | 81,3 |
| Braunkohlenbergb. | 1583858,90 | 5,5 | 2561780,13 | 5,3 |
| Erzgruben und Metallhütten | 3076267,64 | 10,8 | 4820617,91 | 10,1 |
| Salzbergb. u. Salinen | 659704,38 | 2,3 | 1094251,35 | 2,3 |
| Andere Mineralgewinnungen | 300359,52 | 1,1 | 461485,89 | 1,0 |
| Desgl. auf Section | | | | |
| I Bonn | 5447264,14 | 19,1 | 8709903,19 | 18,2 |
| II Bochum | 13233356,61 | 46,3 | 22411746,17 | 46,9 |
| III Clausthal a. H. | 509897,98 | 1,8 | 1109812,81 | 2,3 |
| IV Halle a. S. | 2345068,71 | 8,2 | 3720116,39 | 7,8 |
| V Waldenburg in Schl. | 603262,79 | 2,1 | 953500,70 | 2,0 |
| VI Tarnowitz O.-S. | 3743725,40 | 13,1 | 6674387,09 | 14,0 |
| VII Zwickau, Sachs. | 2042137,58 | 7,1 | 3056218,93 | 6,4 |
| VIII München | 646877,22 | 2,3 | 1146851,66 | 2,4 |

Das Verhältnifs der bereits gezahlten Kosten zu den entsprechenden Kapitalwerthen stellt sich also bei

| | | |
|---|---|---|
| Section | I Bonn . . . . . | = 1 : 1,60 |
| „ | II Bochum . . . . . | = 1 : 1,69 |
| „ | III Clausthal a. H. . . . . | = 1 : 2,18 |
| „ | IV Halle a. S. . . . . | = 1 : 1,59 |
| „ | V Waldenburg in Schl. . | = 1 : 1,58 |
| „ | VI Tarnowitz, O.-Schl. . . | = 1 : 1,78 |
| „ | VII Zwickau, Sachsen . . . | = 1 : 1,50 |
| „ | VIII München . . . . . | = 1 : 1,77 |

während es für die ganze Berufsgenossenschaft sich = 1 : 1,67 ergiebt, d. h. je 100 ℳ bereits gezahlte Kosten bedingen noch eine zukünftige Belastung von 167 ℳ.

Eine ganz besondere Beachtung verdienen die Unfallzahlen der einzelnen Jahre. Ueber die muthmafslichen Gründe für die Zunahme der Betriebsunfälle ist schon viel geschrieben worden, und auch das Reichsversicherungsamt hat fortgesetzt der Thatsache seine Aufmerksamkeit zugewandt. Es hat wiederholt die Vorstände der Berufsgenossenschaften aufgefordert, über die Erfahrungen zu berichten, welche sie in dem Bereiche ihrer Verwaltungsthätigkeit zu sammeln Gelegenheit hatten, auch sich die Ermittlung der in dem Arbeiterstande über die Sache hervortretenden Ansichten durch entsprechende Anhörung der Arbeitervertreter nach Möglichkeit angelegen sein zu lassen.

Dafs die Zahl der Unfälle trotz der erheblichen Anstrengungen, welche in der Industrie gemacht werden, um die Unfälle zu verhüten, immer noch anwächst, mufs im wesentlichen, wie es in den Abhandlungen des „Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ heifst, darauf zurückgeführt werden, dafs die Betriebsunternehmer jetzt mehr und mehr ihre Arbeiter zur sofortigen Anmeldung jeder, auch einer kleineren Verletzung veranlassen; dafs ferner die mehr und mehr in alle Kreise der arbeitenden Bevölkerung eindringende Kenntnifs von den Bestimmungen der Unfallversicherungsgesetzgebung zu einer häufigeren Verfolgung von Entschädigungsansprüchen auch bei leichteren Unfällen führt; dafs drittens die durch die Rechtsprechung des Reichsversicherungsamts und der Schiedsgerichte gewonnene, dem Geiste der socialen Gesetzgebung entsprechende Auslegung des Begriffs „Betriebsunfall“ in den letzten Jahren mehr und mehr Eingang in die Praxis der Genossenschaftsorgane gefunden hat und zur Anerkennung einer erhöhten Zahl von Entschädigungsansprüchen führt; dafs ferner aber auch die angespanntere Thätigkeit der Industrie, die stetige Steigerung der Förderung, die damit zusammenhängende Einstellung von nicht genügend angelernten und ungeübten Arbeitern, die vermehrte Anwendung von Maschinen und gröfseren Maschinengeschwindigkeiten eine Steigerung und Vermehrung der Betriebsgefahren erzeugt hat. Diesen im grofsen und ganzen bei allen gewerblichen Berufsgenossenschaften zutreffenden Gründen für das ständige Anwachsen der Unfälle lassen sich speciell für den Bergbau noch einige weitere hinzufügen. Das Arbeiten in den Bergwerken ist in den letzten Jahren wesentlich schwieriger geworden. Die Gruben werden fortgesetzt tiefer, und überdies haben ökonomische Rücksichten immer mehr zu einer Aenderung der Abbaumethoden geführt. Das nahe Zusammenlegen der Arbeitsorte vereinigte eine gröfsere Zahl von Arbeitskräften auf kleinerem Raum, und der durch die Zunahme der Erzeugung obendrein gesteigerte Verkehr brachte häufiger Stockungen und damit eine weitere Quelle für Betriebsunfälle. Auch die neueren Sprengmittel schliefsen höhere Gefahren in sich, die Ladungen sind gröfser geworden und dergl. mehr. Alles dieses sind Momente, welche eine Erhöhung der Unfallwahrscheinlichkeit gegen früher im Gefolge haben müssen. Dafs endlich auch eine gröfsere Unachtsamkeit und Sorglosigkeit der die stete Gefahr gewohnten Bergarbeiter hierbei von wesentlicher Bedeutung ist, beweisen weiter unten die Angaben der Unfallstatistik, wonach in der Knappschafts-Berufsgenossenschaft bisher 40,4 % aller entschädigungspflichtigen Unfälle durch die Schuld der Verletzten selbst oder ihrer Mitarbeiter verursacht wurden. So wichtig nun auch viele Schutzvorrichtungen zur Verhütung von Betriebsunfällen sein mögen, so ist doch neben der eigenen Vorsicht der Arbeiter die gute Beaufsichtigung des Betriebs ein wesentliches Erfordernifs, um die Unfälle zu verhindern. Nicht wenig Unfälle ereignen sich bei der Beseitigung von Betriebsstörungen, welche durch unberechenbare Zufälligkeiten während der Arbeit veranlafst wurden, z. B. durch Entgleisen von Wagenzügen auf schiefen Ebenen, durch das Hineingerathen von festen Körpern in die Walzen der Brikettfabriken u. a. m. Wenn nun auch die Gegenwart des Aufsichtsbeamten an jedem Arbeitsorte nicht möglich und bei regelmäfsigem Gange des Betriebs auch nicht immer erforderlich ist, so sollte doch die Beseitigung von Betriebsstörungen den Arbeitern allein ohne Aufsicht nicht überlassen werden.

Was nun die Ursachen der Unfälle anbetrifft, so wurden nach Ausweis der Schlufssummen von den entschädigungspflichtigen Unfällen verschuldet durch:

| | | |
|---|---|---|
| die Gefährlichkeit des Betriebs an sich . . . . . | | 18 431 = 58,2 % |
| Fehlen von Schutzvorrichtungen . . . . . | 72 = 0,2 % | |
| Ungenügende Anweisung . . . . . | 30 = 0,1 „ | |
| Sonstige Mängel der Betriebe . . . . . | 284 = 0,9 „ | |
| Mithin durch Schuld der Arbeitgeber . . . . | | 386 = 1,2 „ |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nichtbenutzung von Schutzvorrichtungen seitens der Mitarbeiter | 40 | = 0,1 % | |
| Handeln wider Anweisung seitens der Mitarbeiter | 347 | = 1,1 „ | |
| Ungeschicklichkeit seitens der Mitarbeiter | 93 | = 0,3 „ | |
| Unachtsamkeit seitens der Mitarbeiter | 768 | = 2,4 „ | |
| Unkenntnifs der Gefahr seitens der Mitarbeiter | 28 | = 0,1 „ | |
| Offenbarer Leichtsinn seitens der Mitarbeiter | 165 | = 0,5 „ | |
| Mithin durch Schuld der Mitarbeiter | | | 1441 = 4,5 % |
| Nichtbenutzung v. Schutzvorrichtungen seit. d. Verletzten selbst | 273 | = 0,9 „ | |
| Handeln wider Anweisung seitens der Verletzten selbst | 2043 | = 6,4 „ | |
| Ungeschicklichkeit seitens der Verletzten selbst | 1530 | = 4,8 „ | |
| Unachtsamkeit „ „ „ | 6425 | = 20,3 „ | |
| Unkenntnifs der Gefahr „ „ „ | 624 | = 2,0 „ | |
| Offenbaren Leichtsinn „ „ „ | 469 | = 1,5 „ | |
| Mithin durch Schuld der Verletzten selbst | | | 11364 = 35,9 „ |
| Durch unbekannte Ursache | | | 57 = 0,2 „ |

Aus diesen einzelnen Gruppen folgt die Zahl aller verschuldeten Unfälle, welche bei allseitig strengster Pflichterfüllung hätten vermieden werden können, zu 13191 = 41,6 % aller entschädigungspflichtigen Unfälle.

Mängel der Betriebseinrichtungen wurden nur in 1,2 Fällen auf hundert die Veranlassung zu einem Unfall. Sehr stark überschritten wird dieses günstige Procentverhältnifs indefs bei Section IV (Halle a. S.) mit 6,6 %, und zwar entfallen diese Betriebsmängel ausschliefslich auf den Braunkohlenbergbau und den Salzbergbau (je 6,6 %). Am wenigsten zahlreich waren Unfälle infolge irgend welcher Fehler im Betriebe bei Section II (Bochum) (0,3 %), und ganz allgemein beim Steinkohlenbergbau (0,6 %).

Was die Belastung durch die Unfälle angeht, so sind für die Verletzten selbst gezahlt 48059169,83 ℳ, für Angehörige der Verletzten 28294957,54, in Summa 76354127,37 ℳ. 62,9 % von dieser Gesammtsumme entfallen also auf die Verletzten selbst und 37,1 % auf Angehörige derselben. Ueber das Antheilverhältnifs der einzelnen Industriezweige an der ganzen, der Knappschafts-Berufsgenossenschaft durch die Unfälle auferlegten Belastung geben folgende Zahlen Aufschlufs:

| | |
|---|---|
| Steinkohlenbergbau | 61795801,65 ℳ |
| Braunkohlenbergbau | 4145639,03 „ |
| Erzgruben und Metallhütten | 7896885,55 „ |
| Salzbergbau und Salinen | 1753955,73 „ |
| Andere Mineralgewinnungen | 761845,41 „ |
| zusammen | 76354127,37 ℳ |

Es kommen im Durchschnitt bei der ganzen Knappschafts-Berufsgenossenschaft

| | |
|---|---|
| auf 1 Unfall | 2410,25 ℳ Kosten |
| „ 1 Versicherten | 21,07 „ „ |
| „ 1000 ℳ Lohnsumme | 25,08 „ „ |

Die höchste Belastung auf 1 Unfall hat mit 3130,40 ℳ Section VIII München,
„ „ „ „ 1 Versichert. hat m. 30,17 ℳ Section II Bochum,
„ „ „ „ 1000 ℳ Lohnsumme hat mit 34,43 ℳ Sect. VIII Münch.,
„ niedrigste „ „ 1 Unfall hat mit 2008,10 ℳ Sect. VI Tarnowitz, O.-S.,
„ „ „ „ 1 Versichert. hat m. 9,55 ℳ Sect. V Waldenburg i. Schl.,
„ „ „ „ 1000 ℳ Lohnsumme hat mit 12,78 ℳ Sect. V Waldenburg in Schl.

Bei der Berechnung dieser Einheitswerthe sind alle seit dem 1. October 1885 bis 1. Januar 1895 in der Knappschafts-Berufsgenossenschaft versicherten Personen zu Grunde gelegt, also auch die Versicherten derjenigen Betriebe, in denen sich bis dahin kein Unfall ereignet hatte; das Gleiche gilt für die anrechnungsfähigen Lohnsummen. Auch die entsprechenden Angaben derjenigen Betriebe, welche von der Steinbruchs-Berufsgenossenschaft auf die Knappschafts-Berufsgenossenschaft übergingen, sind hierbei berücksichtigt.

Im ganzen Durchschnitt betrugen die für einen lebenden Verletzten aufgewendeten Gesammtkosten 737,03 ℳ bei der Knappschafts-Berufsgenossenschaft. Die einzelnen Schwankungen dieses Durchschnittswerths für jede Section waren die folgenden:

| | |
|---|---|
| Section VIII München | 1060,50 ℳ |
| „ II Bochum | 787,77 „ |
| „ VII Zwickau (Sachsen) | 782,60 „ |
| „ III Clausthal a. H. | 764,23 „ |
| „ I Bonn | 761,87 „ |
| „ V Waldenburg in Schl. | 671,81 „ |
| „ IV Halle a. S. | 665,18 „ |
| „ VI Tarnowitz, O.-Schl. | 560,71 „ |

Die Verpflegung im Krankenhause nach Ablauf der ersten 13 Wochen nach dem Unfall erstreckte sich im ganzen auf 726907 Tage und betrug im Durchschnitt für den einzelnen Verletzten genau 1 Monat (30 Tage), und zwar wurden f. d. Tag dafür 2,32 ℳ aufgewendet.

Im ganzen Durchschnitt betrugen die für 1 tödlich Verletzten bisher aufgewendeten Mittel bei der Knappschafts-Berufsgenossenschaft 1413,48 ℳ. Die einzelnen Schwankungen dieses Durchschnittswerths nach Sectionen waren die folgenden:

| | |
|---|---|
| Section I Bonn | 1578,95 ℳ |
| „ VII Zwickau (Sachsen) | 1560,06 „ |
| „ IV Halle a. S. | 1433,03 „ |
| „ II Bochum | 1400,84 „ |
| „ VIII München | 1346,70 „ |
| „ VI Tarnowitz, O.-Schl. | 1286,59 „ |
| „ III Clausthal a. H. | 1153,78 „ |
| „ V Waldenburg in Schl. | 1144,58 „ |

Das Verhältnifs der bisher für 1 nicht tödlich Verletzten zu den für 1 tödlich Verletzten aufgewendeten Mittel war also bei

| | |
|---|---|
| Section I Bonn | = 1 : 2,07 |
| „ II Bochum | = 1 : 1,78 |
| „ III Clausthal a. H. | = 1 : 1,51 |
| „ IV Halle a. S. | = 1 : 2,15 |
| „ V Waldenburg in Schl. | = 1 : 1,70 |

„ VI Tarnowitz, O.-Schl. . . . = 1 : 2,29
„ VII Zwickau (Sachsen) . . . = 1 : 1,99
„ VIII München . . . . . = 1 : 1,27
Für die ganze Berufsgenossenschaft = 1 : 1,92

Ein Todter erforderte durchschnittlich bisher also 1,92 mal so viel Kosten als ein Verletzter, der nicht an den Folgen seines Unfalls gestorben.

Die Belastung durch Renten an Hinterbliebene der tödlich Verletzten anlangend, so betrug die gesammte Rentenlast mit Einschluſs der Kapitalwerthe:

| bei Section | | a) für 1 Wittwe ℳ | b) für 1 Waise ℳ | c) f. 1 Ascendenten ℳ |
|---|---|---|---|---|
| I | Bonn . . . . . | 2859,90 | 1022,80 | 1830,30 |
| II | Bochum . . . . . | 2237,10 | 1198,00 | 1907,40 |
| III | Clausthal a. H. . . . | 2650,30 | 869,90 | 1763,40 |
| IV | Halle a. S. . . . . | 2382,10 | 935,40 | 1669,90 |
| V | Waldenburg i. Schl. | 2245,00 | 877,40 | 1453,10 |
| VI | Tarnowitz, O.-Schl. . | 2311,40 | 959,40 | 1519,20 |
| VII | Zwickau (Sachsen) . | 2608,60 | 905,80 | 1644,20 |
| VIII | München . . . . . | 2739,60 | 967,20 | 1837,20 |

und im ganzen Durchschnitt

für 1 Waise . . . . . 1061,80 ℳ
„ 1 Ascendent . . . . . 1816,00 „
„ 1 Wittwe . . . . . 2421,60 „

Das Verhältnifs der Rentenbelastung für Waisen, Ascendenten und Wittwen zu einander war also = 1 : 1,71 : 2,28, d. h. 1 Ascendent erforderte 1,71 mal soviel Renten als 1 Kind, 1 Wittwe erforderte 2,28 mal soviel Renten als 1 Kind und 1 Wittwe erforderte 1,33 mal soviel Renten als 1 Ascendent.

Auf die übrigen interessanten Ausführungen der Statistik in betreff der einzelnen Veranlassungen der Unfälle in ihren Beziehungen zur Belastung, die Gefahrentarife u. s. w. können wir an dieser Stelle aus Raumrücksichten nicht näher eingehen. Aber auch das Vorstehende wird bereits genügen, um zu zeigen, ein wie werthvolles Material diese Monographie in sich schliefst, die in uns den begreiflichen Wunsch erweckt hat, es möge die gleiche Arbeit von anderen grofsen Berufsgenossenschaften unternommen und weiteren Kreisen zugänglich gemacht werden. *Dr. W. Beumer.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

13. September 1897. Kl. 7, H. 17 820. Drahtziehmaschine. Louis Herzenberg und Carl A. Nestmann, Riga, Rufsland.

Kl. 18, L. 10 969. Doppelter Gichtverschlufs. Thomas Lewis, Stone House Priors, Lee near Shifnal, Salop, England.

Kl. 31, C. 6771. Vorrichtung zum Giefsen röhrenförmiger Gegenstände. George Hewlett Clowes, Waterbury, Conn., V. St. A.

16. September 1897. Kl. 5, K. 15 415. Bohrvorrichtung zum Schrämen und Kerben. Fr. König, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 5, T. 5427. Einrichtung zum Ausbalanciren von Bohrgestängen. Trauzl & Co., vormals Fauck & Co., Commanditgesellschaft für Tiefbohrtechnik, Wien II.

Kl. 18, S. 10 063. Metalllegirung mit sehr kleinem Ausdehnungscoëfficienten. Société anonyme de Commentry-Fourchambault, Paris.

Kl. 48, E. 5434. Apparat zur Herstellung von Röhren durch elektrolytische Metallniederschläge. John Oliver Surtees Elmore, Kapurthala, Punjaub, Indien.

20. September 1897. Kl. 5, G. 11 419. Drehender Schachtbohrer. Gutehoffnungshütte, Actienverein für Bergbau und Hüttenbetrieb, Oberhausen.

Kl. 49, J. 4268. Transportable Faconeisenlochstanze. Hugo John, i. F. J. A. John, Erfurt.

Kl. 50, E. 5179. Pneumatisches Pochwerk zum Zerkleinern von Erzen. Denis Embleton, Leeds, Engl.

Kl. 78, W. 12 084. Verfahren zur Darstellung eines Sicherheitssprengstoffs aus Ammoniaksalpeter und Harz. Westfälisch-Anhaltische Sprengstoff-Actiengesellschaft, Wittenberg.

23. September 1897. Kl. 5, W. 13 151. Excentrischer Bohrmeifsel mit Wasserspülung. Waclaw Wolski und Kasimir Odrzywolski, Schodnica, Galizien.

Kl. 31, Sch. 12 595. Formpresse. Paul Schnee, Milspe i. W.

Kl. 49, B. 20 626. Vorrichtung zum Bewegen von Fallhämmern. Otto Boden, Oben-Flachsberg bei Gräfrath.

Kl. 49, D. 8102. Verfahren zur Herstellung von in ihrer Mitte mit Schlitz versehenen Röhren. Wilhelm Dame, Berlin.

Kl. 49, D. 8257. Verfahren zur Herstellung von Ketten aus Kreuzeisen. Jos. Mayers Davis, Glasgow, England.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

13. September 1897. Kl. 5, Nr. 80 508. Bohrlochreinigungsbürste in enger, abziehbarer Hülle zur Einführung in das Bohrloch. Dr. Franz Volpert, Dortmund.

Kl. 31, Nr. 80 493. Kerustütze für Giefsereizwecke, mit zwischen den beiden Platten auf den Verbindungsstift aufgereihten Plättchen. Delmert & Umbeck, Hohenlimburg i. W.

20. September 1897. Kl. 5, Nr. 80 781. Schachtklappen mit seitlicher und für mehrere Schächte gemeinschaftlicher Bedienung, welch letztere durch eine Räderübersetzung vermittelt wird. R. Treuck, Erfurt.

Kl. 80, Nr. 80 964. Brikettstempel zur Herstellung dreitheiliger Industriebriketts mit einer am mittleren Ansatz befestigten ⊔-förmigen Stahlkappe. Anhaltische Kohlenwerke, Frose, Anhalt.

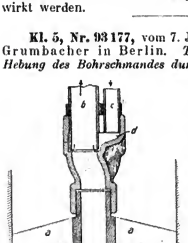
Kl. 80, Nr. 80 965. Brikettstempel zur Herstellung dreitheiliger Industriebriketts mit schwalbenschwanzartig befestigtem mittleren Stahleinsatzstück. Anhaltische Kohlenwerke, Frose, Anhalt.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 31, Nr. 92865,** vom 11. December 1896. Compagnie Anonyme des Forges de Châtillon et Commentry in Paris. *Gießverfahren.*

Um beim Gießen von Blöcken die Bildung von Schalen an der eisernen Formwand und dadurch die Bildung von Rissen im Block zu verhindern, wird der Metallstrahl über die ganze Blockoberfläche hin und her bewegt, so daß er etwaige Schalen schmelzt. Die Bewegung des Strahls kann entweder durch Hin- und Herführen der Gießpfanne oder der zwischen dieser und der Blockform hängenden Hülfspfanne bewirkt werden.

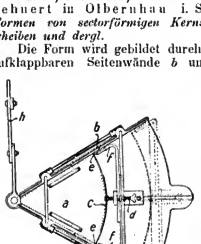
**Kl. 5, Nr. 93177,** vom 7. Juli 1896. Friedrich Grumbacher in Berlin. *Tiefbohrvorrichtung mit Hebung des Bohrschmandes durch Preßluft.*




Der Bohrmeißel *a* ist an dem aus 2 starr miteinander verbundenen Röhren *b c* bestehenden Gestänge befestigt. Von den Röhren dient *c* zum Einführen von Preßluft in den Raum *d*, von wo sie in das Rohr *b* tritt und mit dem den Bohrschmand enthaltenden Wasser sich derart mischt, daß letzteres mit dem Bohrschmand durch Rohr *b* zu Tage gehoben wird.

**Kl. 31, Nr. 92970,** vom 19. Mai 1896. Robert Lehnert in Olbernhau i. S. *Maschine zum Formen von sectorförmigen Kernstücken für Riemscheiben und dergl.*

Die Form wird gebildet durch den Boden *a*, die aufklappbaren Seitenwände *b* und den Mantel *c*. Letzterer besteht aus zwei dünnen biegsamen Blechen, die in der Mitte durch eine Schraube *d* und an den Seiten durch Lappen *e* gehalten werden. Letztere gleiten in Führungen *f*, welche in der Mitte auch die Schraube *d* halten. Durch Zusammen- oder Auseinanderschieben von *f* und *e* kann der Mantel *c* jedem Riemscheiben-Halbmesser angepaßt werden. Nach Herstellung des Kernstücks und Fortnahme des Mantels *c* wird der Umfang des ersteren vermittelst der Schablone *h* glatt gestrichen.




**Kl. 48, Nr. 93543,** vom 3. December 1896. A. Lismann in München. *Elektrolytische Herstellung eines fest haftenden Ueberzuges von Carbonat auf Kupfer und Kupferlegirungen.*

Die mit einer Patina zu überziehenden Gegenstände werden als Anode in Flüssigkeiten gebracht, die kohlensaure oder solche Verbindungen enthalten, die bei der Elektrolyse Kohlensäure entwickeln.

**Kl. 40, Nr. 93189,** vom 21. Januar 1897. Johann Leonh. Seyhoth in München. *Darstellung von Phosphorkupfer auf nassem Wege.*

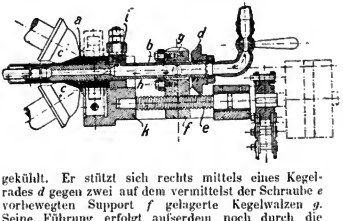
Fein geriebener Kupferhammerschlag (55 Th.), Gummi (5 Th.), heißes Wasser (25 Th.) und gepulverter amorpher Phosphor (10 Th.) werden gemischt und in Formen gepreßt, wonach die Preßziegel den Metalllegirungen zugesetzt werden.

**Kl. 7, Nr. 92691,** vom 9. Juli 1896. J. L. Mouton in Paris. *Walzen zum Ziehen von Draht.*

Das Ziehkaliber wird aus dem Grunde der Nuth der Walze *a* und dem Rande des Bundes der Walze *b* gebildet. In dieses Kaliber wird der Draht durch die Zunge *c* eingeführt.

**Kl. 49, Nr. 92043,** vom 16. Mai 1896. Paul Hesse in Düsseldorf. *Walzwerk zum Auswalzen von hohlen Metallblöcken.*

Der Hohlblock *a* wird auf den sich drehenden Hohldorn *b* gebracht und mit diesem zwischen die angetriebenen Kegelwalzen *c* geschoben, wobei ein Strecken der Blockwand über den Dorn *b* fort erfolgt. Der Dorn *b* wird von innen durch einen Wasserstrom




gekühlt. Er stützt sich rechts mittels eines Kegelrades *d* gegen zwei auf dem vermittelst der Schraube *e* vorbewegten Support *f* gelagerte Kegelwalzen *g*. Seine Führung erfolgt außerdem noch durch die Rollen *h*. Mit dem Dorn *b* bewegt sich der den Block *a* zwischen die Walzen *c* pressende Support *i*, der in dem Gestell *k* geführt ist und durch Hebel und Schraube vorbewegt wird.

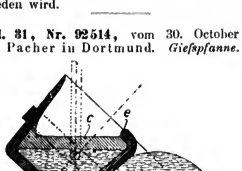
**Kl. 49, Nr. 91948,** vom 5. April 1896. Friedrich Sperling in Berlin. *Fischband mit aus Flacheisen gerollter Hülse.*

Statt der bisherigen Vereinigung der Hülse *h* mit dem Knopf *k* durch einen Stift wird dem Knopf eine nach außen oder innen geneigte Ringnuth gegeben, in welche der entsprechend abgebogene Rand der Hülse *h* eingefügt und durch Zusammenpressen der beiden Theile befestigt wird. Außer einer sicheren Vereinigung des Knopfes mit der Hülse verhindert die Ringnuth ein Aufbiegen der Hülse *h*.

**Kl. 40, Nr. 92243,** vom 3. Juli 1896. Actiengesellschaft für Zinkindustrie vorm. Wilhelm Grillo in Oberhausen und M. Liebig in Neumühl-Hamborn. *Verfahren zur Abscheidung von Metallen aus ihren Schwefelverbindungen.*

Die Schwefelverbindungen der zu gewinnenden Metalle, besonders des Zinkes, werden in verschliefsbaren Gefäfsen erhitzt und dann in den Gefäfsen zwecks Bindung des Schwefels mit flüssigem Eisen unter gleichzeitigem Verschlufs der Einfüllöffnung behandelt. Das freiwerdende Zink kann unter diesen Umständen sich nur zum geringen Theil in Dampf verwandeln, da durch die Spannung der in den geschlossenen Gefäfsen erzeugten Zinkdämpfe der gröfste Theil des Zinkes als flüssiges Metall ausgeschieden wird.

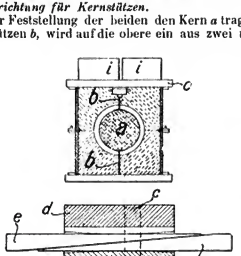
**Kl. 31, Nr. 92514,** vom 30. October 1896. Franz Pacher in Dortmund. *Giefspfanne.*




Vor dem Ausgufs *d* ist eine muldenförmige Scheidewand *e* angeordnet, die sich an die Seitenwand der Pfanne anlegt und fast bis zum Pfannenboden hinabreicht. Beim Ausgiefsen des Metalles nimmt dieselbe die auf dem Metall schwimmende Schlacke *c* auf.

**Kl. 31, Nr. 92515,** vom 4. November 1896. Franz Fickweiler in Weifsenfels a. S. *Feststellvorrichtung für Kernstützen.*

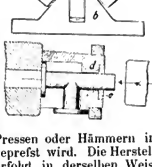
Zur Feststellung der beiden den Kern *a* tragenden Kernstützen *b*, wird auf die obere ein aus zwei mittels




der Stifte *c* verschiebbar miteinander verbundenen Theilen *d* bestehendes Gehäuse aufgesetzt, worauf durch Einschiebung der Keile *e* der Obertheil *d* gegen den die Belastung *i* des Formkastens tragenden Balken *o* gepreſst und eine sichere Feststellung der beiden Kernstützen *b* erreicht wird.

**Kl. 49, Nr. 92600,** vom 23. Juni 1896. H. Spatz in Essen a. d. Ruhr. *Verfahren zur Herstellung von Rohrverbindungsstücken mit Flantschen aus einem Stück.*

Ein Stahlblock *a* wird in dem Gesenk *b* durch Hämmern von oben gespalten, worauf den dadurch entstandenen Flügeln *c* durch Schmieden in einem andern Gesenk die rechtwinklige Stellung zu einander gegeben wird. In einem weiteren Gesenk erhalten die drei Schenkel *a c c* die cylindrische äufsere Form. Die Herstellung der Flantschen erfolgt in dem Gesenk *d* mit Aussparung *e*, wobei das zur Bildung der Flantschen dienende überstehende Material durch Pressen oder Hämmern in die Aussparung *e* hineingepreſst wird. Die Herstellung der übrigen Flantschen erfolgt in derselben Weise in ähnlichen der Form des Rohres angepafsten Gesenken, worauf das Arbeitsstück durch Ausbohren fertiggestellt wird.




## Britische Patente.

**Nr. 7422,** vom 7. April 1896. R. A. Hadfield in Sheffield. *Eisenlegirung.*

Eine Eisenlegirung mit 3 bis 11 % Mangan, 8 bis 25 % Nickel und bis 1,5 % Kohlenstoff hat hervorragende elektrische und thermische Eigenschaften. Der Zusatz der Mangan-Nickel-Kohlenstoff-Legirung zum flüssigen entkohlten und entsilicirten Flufseisen erfolgt am besten in flüssigem Zustande. Der erhaltene Stahl kann wie gewöhnlicher Stahl bearbeitet und besonders zu Draht ausgezogen werden.

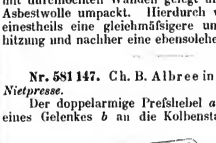
## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 570919.** J. Evetts und F. C. Sehurz in Chicago (Jll.). *Ausglühen von Metallgüssen.*

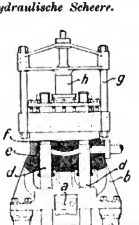
Die Gufsgegenstände werden in einen Eisenkasten mit durchlochten Wänden gelegt und dann dicht mit Asbestwolle umpackt. Hierdurch wird beim Glühen einestheils eine gleichmäfsigere und langsamere Erhitzung und nachher eine ebensolche Kühlung bewirkt.

**Nr. 581147.** Ch. B. Albree in Allegheny (Pa.). *Nietpresse.*

Der doppelarmige Prefshebel *a* greift vermittelst eines Gelenkes *b* an die Kolbenstange *c* des Prefscylinders *d* an, welcher starr in dem anderen Arm *e* der Nietpresse gelagert ist. Infolgedessen wird beim Vorgang des Kolbens das Gelenk *b* der rechtwinkligen Lage zur Kolbenstange *c* genähert und drückt hierbei den Prefshebel *a* nach oben bezw. unten. Eine Beanspruchung der Kolbenstange *c* auf Biegung wird dadurch vermieden, dafs die Verbindung von *b c* mit einer Rolle *i* versehen ist, die auf der Fläche *o* rollt.



**Nr. 587 165.** J. Kennedy in Pittsburg (Pa.). *Hydraulische Scheere.*




Bei dieser Scheere sitzt das obere Scheerenblatt *a* an dem Gestell *b* fest, während das untere Scheerenblatt *c* in *b* sich auf und ab bewegt. Zu letzterem Zweck ist *c* mit zwei starken Ankern *d* durch den mit dem Gestell *b* starr verbundenen Cylinderboden *e* hindurchgeführt und mit dem Kolben *f* starr verbunden. Durch Einleiten von Prefswasser unter den Kolben *f* wird das Blatt *c* gehoben bezw. der Schnitt vollführt. Um das Blatt *c* bei Klemmungen nach unten drücken zu können, reicht in den Kolben *f* ein kleinerer, durch die Stangen *g* starr mit dem Gestell *b* verbundener Kolben *h* hinein, so dafs durch Einleiten von Druckwasser unter diesen das Blatt *c* gesenkt wird.

## Patentwesen.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika haben wesentliche Abänderungen* des Patentgesetzes stattgefunden. Nach dem Gesetz vom 3. März 1897 lautet Section 4886:

Jeder Erfinder oder Entdecker eines neuen und nützlichen Verfahrens, Werkzeugs, Gewerbserzeugnisses oder einer Stoffverbindung oder einer neuen und nützlichen Verbesserung an solchen kann gegen Erlegung der gesetzlichen Gebühren und nach dem weiter erforderlichen Verfahren ein Patent darauf erhalten, wenn der Gegenstand nicht bereits vor seiner Erfindung oder Entdeckung im Inlande von Andern gekannt oder benutzt oder vor seiner Erfindung oder Entdeckung oder länger als 2 Jahre vor der Anmeldung im Inlande oder im Auslande patentirt oder durch Druckschriften bekannt gemacht wurde, und nicht seit länger als 2 Jahren vor seiner Anmeldung des Patents öffentlich angewendet oder verkäuflich gewesen ist, es sei denn, dafs nachweislich die Erfindung dem Publikum preisgegeben ist.

Demnach bestimmt die Section 4920 als Nichtigkeitsgrund u. a. den Umstand, dafs der Gegenstand vor seiner vermeintlichen Erfindung oder Entdeckung oder länger als 2 Jahre vor seiner Anmeldung patentirt gewesen oder in einer gedruckten Veröffentlichung beschrieben worden.

Nach Section 4887 ist die Anmeldung oder Patentirung der Erfindung zuerst im Auslande kein Patenthindernifs für das Inland, aufser wenn die Anmeldung auf dies Patent im Auslande länger als 7 Monate vor der Anmeldung im Inlande geschehen ist.

(Nach „Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen" 1897, Nr. 4.)

In Brüssel hat sich auf einem Congrefs am 8. und 9. Mai 1897 eine „Internationale Vereinigung für gewerblichen Rechtsschutz" gebildet. Dieselbe hat nach § 1 des Statuts den Zweck:

1. Auf Anerkennung eines internationalen gewerblichen Rechtsschutzes (Erfindungen, Schutzmarken, Muster und Modelle, Firmenbezeichnungen u. s. w.) hinzuwirken;

2. auf Grund rechtsvergleichender Studien an dem weiteren einheitlichen Ausbau der Gesetze über gewerblichen Rechtsschutz zu arbeiten;

3. die Fortbildung der internationalen Verträge über gewerblichen Rechtsschutz und insbesondere die Erweiterung der „Union" anzustreben;

4. durch Verbreitung von Druckschriften, durch regelmäfsig stattfindende Congresse und auf andere Weise die Erörterung und Klärung der auf diesem Gebiete noch schwebenden Fragen herbeizuführen.

Die Vereinigung zählt 1. ordentliche Mitglieder (Eintritt: 8 ℳ, jährlicher Beitrag: 20 ℳ, Ablösung des letzteren durch 300 ℳ), 2. Spender (800 ℳ) und 3. Ehrenmitglieder.

---

Das Reichsgericht, I. Strafsenat, hat am 21. Juni 1897 den Satz aufgestellt, dafs der Glaube desjenigen, welcher ein Patentrecht verletzt, an die Nichtigkeit des letzteren, nur insoweit Straflosigkeit begründe, als das Patent demnächst rechtskräftig für nichtig erklärt wird.

Thatbestand: Der Angeklagte hatte 1895 aus Amerika bezogene Maschinen im Inlande in Verkehr gebracht, obschon er wufste, dafs diese Maschinen im Inlande patentirt waren. Er glaubte sich zum Vertrieb der Maschinen berechtigt, weil der Verkäufer ihm gesagt hatte, dafs die gleichen Maschinen schon vor Anmeldung des deutschen Patentes in Deutschland bekannt gewesen seien und demnach das deutsche Patent eigentlich nichtig sei. Auf Grund eines Strafantrages wegen Patentverletzung wurde vom Angeklagten der Nichtigkeitsantrag gegen das Patent gestellt; dieser hatte aber nur theilweisen Erfolg, weil zwischen den älteren und den patentirten Maschinen ein vom Angeklagten nicht bemerkter Unterschied bestand. Das Patent wurde deshalb nur theilweise nichtig erklärt, was den Vorderrichter bewog, den Angeklagten von der Anklage wegen Patentverletzung freizusprechen, weil das Patent nicht wissentlich verletzt worden sei.

Bei der Revision stellte sich das Reichsgericht auf den oben angeführten Standpunkt und verwies die Sache an die Vorinstanz zurück. Aus den Gründen ist hervorzuheben, dafs nicht schon das Vorhandensein eines Rechtsgrundes für die Nichtigkeitserklärung der Patentirung ihre Wirkung nimmt, sondern erst die rechtskräftig ausgesprochene Erklärung der Nichtigkeit. Wird freilich das Patent für nichtig erklärt, so wird auch das wissentliche Zuwiderhandeln gegen das Recht des Patentinhabers nachträglich straflos. Aber diese Wirkung kann sich nicht weiter erstrecken, als die Nichtigkeit eingetreten ist. Ist sie, wie im vorliegenden Falle, nur zum Theil ausgesprochen, dagegen das Patent zum andern Theil als fortbestehend erklärt, so kann für diesen nach wie vor zu Recht bestehenden Theil des Patentes die Nichtigkeitserklärung des anderen Theils nicht entlastend wirken. Der Angeklagte hat demnach, wenn er das Patentrecht wissentlich verletzte, auch den zu Unrecht für nichtig gehaltenen, aber nicht für nichtig erklärten Theil des Patents wissentlich, d. h. mit Kenntnifs von der Eintragung, verletzt.

(Nach „Blatt für Patent-, Muster- und Zeichenwesen" 1897, Nr. 7/8.)

* Dieselben sind nachstehend gesperrt gedruckt.

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

| | Bezirke | Monat August 1897 | |
|---|---|---|---|
| | | Werke (Firmen) | Erzeugung Tonnen. |
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 16 | 20 461 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 26 | 43 371 |
| | Schlesien und Pommern (Stettin) | 10 | 30 758 |
| | Königreich Sachsen | 1 | 446 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 290 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 2 480 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 8 | 21 887 |
| | Puddelroheisen Sa. | 63 | 119 693 |
| | (im Juli 1897 | 63 | 133 094) |
| | (im August 1896 | 64 | 135 903) |
| **Bessemer-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 4 | 35 246 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 3 | 3 569 |
| | Schlesien und Pommern (Stettin) | 1 | 4 834 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 3 950 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 1 320 |
| | Bessemerroheisen Sa. | 10 | 48 919 |
| | (im Juli 1897 | 10 | 51 916) |
| | (im August 1896 | 10 | 46 166) |
| **Thomas-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 13 | 113 942 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 7 | 3 135 |
| | Schlesien und Pommern (Stettin) | 3 | 14 971 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 17 669 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 4 400 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 14 | 149 486 |
| | Thomasroheisen Sa. | 39 | 303 603 |
| | (im Juli 1897 | 35 | 298 683) |
| | (im August 1896 | 36 | 280 784) |
| **Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 11 | 46 121 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 4 | 9 779 |
| | Schlesien und Pommern (Stettin) | 6 | 6 326 |
| | Königreich Sachsen | 1 | 1 575 |
| | Hannover und Braunschweig | 2 | 4 140 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 2 | 2 205 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 6 | 27 100 |
| | Giefsereiroheisen Sa. | 32 | 97 246 |
| | (im Juli 1897 | 28 | 86 065) |
| | (im August 1896 | 30 | 76 587) |
| | Zusammenstellung: | | |
| | Puddelroheisen und Spiegeleisen | 63 | 119 693 |
| | Bessemerroheisen | 10 | 48 919 |
| | Thomasroheisen | 39 | 303 603 |
| | Giefsereiroheisen | 32 | 97 246 |
| | Erzeugung im August 1897 | — | 569 461 |
| | Erzeugung im Juli 1897 | — | 569 758 |
| | Erzeugung im August 1896 | — | 539 440 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 31. August 1897 | — | 4 481 034 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 31. August 1896 | — | 4 175 021 |

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Verein deutscher Eisengiefsereien.

(29. Hauptversammlung.)

In der alten Kaiserstadt Goslar hatten sich die deutschen Eisengiefser am 16. September d. J. überaus zahlreich zusammengefunden. Der Hauptversammlung ging die Eröffnung einer sehr reich beschickten Ausstellung von Maschinen, Werkzeugen und Utensilien für Eisengiefsereien durch Director Oertel voraus, der diese Ausstellung als die erste Vorläuferin gröfserer derartiger Unternehmungen in wohlwollender Weise aufzunehmen bat und der für diesen mit Umsicht und Thatkraft ins Werk gesetzten ersten Versuch allgemeine Anerkennung fand. Die Hauptversammlung wurde um 11 Uhr Vormittags durch den Vorsitzenden Geheimrath Buderus mit herzlichen Worten der Begrüfsung eröffnet, die er an die Mitglieder und Gäste richtete, und denen er warme Worte des Dankes an Director Oertel für die Veranstaltung der Ausstellung hinzufügte. Sodann erstattete E. Schrenberg-Elberfeld in sehr anziehender Weise den Jahresbericht, in welchem er zunächst hervorhob, dafs die seit 1895 beobachtete günstige Entwicklung der allgemeinen wirthschaftlichen Verhältnisse bis heute weitere Fortschritte gemacht habe. Es spreche für die gesunde Lage des deutschen Marktes, dafs selbst die Unsicherheit, welche die nordamerikanische Präsidentenwahl und der Dingleytarif für einige Ausfuhrzweige hervorriefen, keine allgemeine Erschütterung des geschäftlichen Aufschwungs verursachte. Auch die Kündigung des englisch-deutschen Handelsvertrages hat die deutsche Handelswelt in nicht sonderliche Aufregung versetzt. Sagt man sich doch, dafs Grofsbritannien, dessen Ausfuhr nach Deutschland sich zu der Einfuhr aus Deutschland wie 3 zu 2 stellt, an dem Abschlufs eines neuen Handelsvertrages noch gröfseres Interesse als wir nehmen mufs. Wohl aber haben diese Vorgänge dazu beigetragen, die betheiligten Kreise und allem Anschein nach auch die Regierung von der Nothwendigkeit zu überzeugen, dafs es an der Zeit ist, unser Rüstzeug für grofse handelspolitische Actionen wesentlich zu verstärken. Hierzu gehört in erster Linie die Aufstellung eines den veränderten Zeitverhältnissen entsprechenden neuen autonomen Zolltarifs. Erst durch einen solchen werden wir in den Stand gesetzt sein, von England und den britischen Colonien bei den bevorstehenden Verhandlungen die unumgänglich nothwendigen Zugeständnisse zu erlangen und auch die Vereinigten Staaten von Nordamerika uns gegenüber zu einer weniger unfreundlichen Haltung zu zwingen. Ebenso werden wir hierdurch für die Erneuerung der 1903 ablaufenden Handelsverträge besser vorbereitet dastehen. Die Beschaffung zuverlässigen Materials für eine zweckentsprechende Gestaltung des neuen deutschen Zolltarifs wird für die nächsten Jahre eine hervorragende Aufgabe der gewerblichen Kreise Deutschlands sein. Es kann daher nur mit Befriedigung begrüfst werden, dafs der Centralverband deutscher Industrieller schon jetzt bestrebt ist, gemeinschaftlich mit den organisirten Vertretungen der übrigen grofsen Erwerbsgruppen, so dem Deutschen Handelstag und dem Deutschen Landwirthschaftsrath, und unter Fühlungnahme mit der Reichsregierung, eine Centralstelle ins Leben zu rufen. Der Vereinsausschufs wird an seinem Theile die Verwirklichung dieses Planes gern unterstützen. Der Redner geht sodann auf die Frage der deutschen Reichsgesetzgebung, in erster Linie das Handelsgesetzbuch, die Handwerksorganisation, die socialpolitischen Novellen ein und bespricht darauf die Marktlage. Die Beschäftigung in den Eisengiefsereien war eine lebhafte, zu Zeiten angestrengte, so dafs hier und da sogar ein Mangel an Arbeitskräften eintrat. Auch die Nachfrage nach Handelsgufswaare blieb durchweg eine rege und stetige, so dafs bescheidene Preisaufschläge von 1 bis 2 ℳ für 100 kg von den meisten Werken bei ihrer Kundschaft durchgeführt werden konnten. Von einigen Stellen liefen jedoch Klagen darüber ein, dafs trotz der günstigen Zeitverhältnisse durch Unterbietungen seitens des Wettbewerbes versucht werde, die Preise herunterzudrücken. Vielfach wird die Schuld daran dem Zwischenhandel beigemessen. Auf gute Erzeugnisse, gefällige Formen und geschmackvolle Verzierungen werde seitens der betreffenden Händler oft kein Gewicht gelegt, wenn nur der Preis niedrig sei, ein Grundsatz, durch den sie nicht nur die Giefsereien schädigen, von welchen sie beziehen, sondern auch diejenigen, mit welchen sie in keiner Verbindung stehen. Als ein Uebelstand wird auch mit Recht der von vielen Werken gewährte lange Credit bezeichnet. Es dürfte sich deshalb wohl empfehlen, in den Gruppen dieser Frage wie der des Scontos gröfsere Aufmerksamkeit zu schenken und neben der gemeinsamen Normirung der Gufswaarenpreise auch eine feste Einigung über die sonstigen Verkaufsbedingungen anzustreben. Im ganzen vermochten die Eisengiefsereien in Bezug auf die Preise ihrer Erzeugnisse nicht gleichen Schritt mit denjenigen der Rohstofferzeugung zu halten. Der Verein erkennt aber gern an, dafs den bestehenden Kohlen-, Koks- und Roheisensyndicaten sowie den verwandten Verkaufsverbänden ein wesentliches Verdienst daran zukommt, wenn die Preise der Rohmaterialien und Halbfabricate, entgegen den Erfahrungen in früheren Perioden grofsen industriellen Aufschwunges, bei mafsvollen Steigerungen im allgemeinen in daukenswerther Stetigkeit erhalten blieben. Dagegen wurden im Laufe des letzten Winters zum Theil sehr lebhafte Beschwerden darüber erhoben, dafs sich der frühzeitig in den Besitz der vorhandenen Vorräthe gelangte Zwischenhandel insbesondere in Giefsereikoks nicht immer eine gleiche Zurückhaltung auferlege. Die Mifsstände, die sich in Bezug auf die Deckung des Koksbedarfs hieraus für manche Vereinswerke ergaben, veranlafsten den Ausschufs, durch eine besondere hierzu eingesetzte Commission in Verhandlungen mit dem Westfälischen Kokssyndicat darüber zu treten, ob solche sich nicht für die Zukunft durch die Einführung directen Verkehrs aller unserer Mitglieder mit dem Kokssyndicate oder auf einem anderen gangbaren Wege beseitigen lassen möchten. Der Verein hofft, dafs diese Verhandlungen im gemeinsamen Interesse der auf einander angewiesenen grofsen Erwerbsgruppen zu einer schliefslichen Verständigung führen werden, wie denn auch gleichfalls auf Wunsch aus Vereinskreisen in ähnlicher Richtung mit dem seit vorigem Winter begründeten Roheisensyndicat Fühlung genommen worden ist.

Nachdem der Berichterstatter noch mitgetheilt, dafs die Mitgliederzahl des Vereins von 154 auf 163 gestiegen ist, schliefst er seinen beifällig aufgenommenen Bericht mit dem Wunsche, dafs die heutigen Berathungen das Gefühl der Zusammengehörigkeit unter den Vereinsmitgliedern von neuem kräftigen mögen.

Im Anschluſs an den Bericht macht Landtagsabgeordneter Bueck-Berlin Mittheilungen über die Schritte, die der „Centralverband deutscher Industrieller“ hinsichtlich der Vorbereitung künftiger Handelsverträge gethan habe und welche bezwecken, in Verbindung mit dem „Deutschen Landwirthschaftsrath“ und dem „Deutschen Handelstag“ dem Grundsatz eines angemessenen Schutzes der nationalen Arbeit zum Siege zu verhelfen. Die Versammlung nimmt diese Mittheilungen mit lebhaftem Beifall auf, und der Vorsitzende versichert, daſs der Verein in dieser Sache durchaus auf seiten des Centralverbandes stehe und dessen Schritte in jeder Richtung billige.

Der nachfolgende Punkt der Tagesordnung „Geschäftliche Mittheilungen“ (Verhandlungen mit dem Kokssyndicat u. s. w.) wird vertraulich behandelt. Generalsecretär Stumpf-Osnabrück berichtet darauf über die Unfallversicherungsnovelle, indem er einen lichtvollen Ueberblick über die Novelle sowie über die Beschlüsse der Reichstags-Commission giebt, die in den meisten Punkten als eine Verschlechterung der Vorlage anzusehen seien und stellenweise eine geradezu beleidigende Behandlung des Arbeitgeberstandpunktes aufweisen. Er stellt schlieſslich den Antrag, sich bezüglich der weiteren Behandlung der Novelle den Beschlüssen des „Centralverbandes deutscher Industrieller“ anzuschlieſsen, der auch in dieser Angelegenheit die Interessen der deutschen Industrie aufs beste wahrgenommen habe. Es folgt eine Besprechung, in der unter anderm Landtagsabgeordneter Dr. Beumer-Düsseldorf auf den ungewöhnlichen Vorgang hinweist, daſs die Reichsregierung bezüglich der Neuerung der territorialen Schiedsgerichte in der Begründung sich völlig schweigend verhalten und die Neuerung erst in zweiter Lesung der Novelle in der Reichstagscommission vorgebracht habe. Das sei eine Mifsachtung der öffentlichen Meinung, die nicht scharf genug zurückgewiesen werden könne, zumal bei der Unfallversicherung die gesammten Kosten den Arbeitgebern allein zur Last fallen. (Sehr richtig!) Darauf wird der Antrag Stumpf mit Einstimmigkeit angenommen. Derselbe lautet also: „Der Verein erblickt in dem neuen Entwurf des Unfallversicherungs-Gesetzes, wie dasselbe aus den Berathungen der Reichstagscommission hervorgegangen ist, in manchen Punkten eine von humanen Rücksichten geleitete und sachgemäfse Ausgestaltung der bisherigen Bestimmungen, kann sich aber mit den Abänderungen in betreff der Carenzzeit, der Organisation der Schiedsgerichte, des Recurses an das Reichsversicherungsamt, der Einsicht der ärztlichen Zeugnisse durch die Verletzten, der Hineinziehung fremder, amtlich bestellter Aerzte in die Entscheidungen über die Anwendung des Heilverfahrens und über die Erhöhung der Kinderrenten nicht einverstanden erklären, erachtet überhaupt den Gesetzentwurf in der Fassung der Commissionsberathung nach manchen Richtungen für verbesserungsfähig. Er schlieſst sich in Anlehnung an die bereits im Jahre 1894 gegen den ersten Entwurf einer Novelle erhobenen Bedenken denjenigen Schritten an, welche der „Centralverband deutscher Industrieller“ nach Mafsgabe seiner Berathungen vom 3. und 4. Febr. und 25. Mai 1897 eingeleitet hat.“ — Darauf hielt Dr. Wüst-Duisburg einen Vortrag „über die verschiedenen Arten der Bewerthung des Roheisens“, welcher nicht allein für die Eisengieſser, sondern auch für die Roheisenerzeuger höchst beachtenswerthe Winke brachte. Wir werden denselben daher im Wortlaute veröffentlichen. Man wählte sodann Heidelberg als Ort der nächsten Hauptversammlung und bestätigte die ausscheidenden Mitglieder des Ausschusses durch Wiederwahl in ihren Aemtern, worauf die sehr anziehenden Verhandlungen durch den Vorsitzenden geschlossen wurden.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Verwendung von Weifsblechabfällen.

Dr. A. Harpf schreibt in der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ 1897 S. 455: Ueber die Verwerthung der Weifsblechabfälle wurden schon von verschiedener Seite umfassende Studien gemacht, zahlreiche Patente genommen und verschiedene Verfahren angewendet.* Dieselben basiren alle darauf, das Zinn vom Eisen ahzutrennen, und zwar: entweder will man das Zinn vom Eisen mechanisch abreiben oder durch Erhitzen aussaigern, oder auf chemischem Wege durch Auflösen in Natronlauge unter Zusatz von Oxydationsmitteln oder durch Lösen in Säuren trennen und so das erstere für sich gewinnen. Auch elektrolytische Methoden wurden in Vorschlag gebracht. Keines dieser Verfahren scheint bis jetzt trotz der verhältnifsmäfsig hohen Zinnpreise eine allgemeine Anwendung gefunden zu haben, da an vielen Orten sowohl die neuen Abfälle der Klempnereien sowie auch altes Weifsblech einfach weggeworfen werden. Es mag dies unter Anderem seine Ursache wohl darin zu suchen haben, daſs alle diese Abfälle sehr voluminös sind, daher ein Verführen auf weite Strecken nicht ertragen, und daſs das Sammeln und Sortiren derselben einen gröfseren Aufwand an Arbeitskräften erfordert,* was sich, besonders wenn die Verwerthungsmethode anderweitige Kapitalsanlagen verlangt, selbstverständlich nicht genügend bezahlt macht. Dieser Umstände halber wird man daher dabei bleiben müssen, die genannten Abfälle nach verschiedenen Verfahren örtlich zu verwerthen und sich mit diesen Verfahrungsarten den jeweiligen Verhältnissen anzupassen.

Ein Vorschlag der letztgenannten Art ist nun auch der folgende: Ich glaube, man könnte die Abfälle sehr gut an Stelle des Gufseisens als Zuschlag im Bleihochofen verwerthen. Für diesen Zweck können sie nach Belieben entweder roh, wie sie sind, oder nach stattgefundener mehr oder weniger weitgehender, auf trockenem Wege vorgenommener Entzinnung verwendet werden.

Gutes Weifsblech enthält bekanntlich zwischen 5 und 9%, im Durchschnitt oft 6% Zinn, der Rest ist Eisen.

Dasselbe würde im Bleihochofen, da das Zinn bereits bei 230° schmilzt, zuerst sein Zinn verlieren, dann würde das Eisen in derselben Weise, wie oben angegeben, auf das Schwefelblei zersetzend einwirken. Das Zinn würde sich mit dem Blei, dessen Schmelz-

* „Stahl u. Eisen“ 1889 S. 148, 149, 438, 804, 884; 1890 S. 258, 1069; 1891 S. 504; 1892 S. 145, 385, 671; 1893 S. 172, 213; 1894 S. 184; 1895 S. 211; 1896 S. 172.

* Nach Reinecken wiegt 1 Cubikmeter lose aufgeschütteter Abfälle 50 kg. Ein Eisenbahnwagen, von 10000 kg Ladefähigkeit fafst daher nur 3000 bis 4000 kg lose geladener Blechabfälle.

punkt bekanntlich 334° ist, legiren und am Schlusse des Processes in oben beschriebener Weise als Zinnblei, oder Zinnblei-Antimon-Legirung gewonnen werden, welche Legirungen direct in den Handel gebracht werden können, da sie in der Industrie, wie bekannt, zu verschiedenen Zwecken Verwendung finden.*

Dieses Verfahren hätte, wenn durchführbar, gegenüber allen anderen bisher in Vorschlag sowie zur Verwendung gekommenen Methoden der Verwerthung von Weifsblechabfällen verschiedene Vortheile voraus. Dasselbe wäre verhältnifsmäfsig einfach und gestattet die Gewinnung des Zinnes in Form einer werthvollen Legirung, ohne weitere Anwendung von Säuren oder theuren Alkalien und ohne Neben- und Abfallproducte (aufser Schlacken), wie dieselben bei chemischen Verfahren oft nicht zu vermeiden sind. Zur Erzeugung mancher Weifsblechsorten verwendet man bekanntlich statt reinen Zinns auch Zinnbleilegirungen; ein eventueller daher stammender Bleigehalt des Weifsblechs würde natürlich bei dieser Methode keinen Nachtheil verursachen, wie bei anderen Verwerthungsmethoden, sondern wäre, da das Blei ja einfach mitgewonnen wird, wenn nicht erwünscht, so doch vollkommen unschädlich. Auf altem Weifsblech vorhandener Lack, welcher bei der Verwerthung mittels Säuren oder Alkalien so sehr unerwünscht ist, würde hier gar nicht schaden, da der Metallgehalt der Lackfarbe, wenn ein solcher vorhanden ist, das Schicksal der übrigen Beschickung in Hochofen theilt und die organischen Substanzen einfach verbrennen.

Verzinktes Eisenblech in gröfserer Menge wäre allerdings lern zu halten, da das Zink im Bleihochofen Zinkstein bildet und Silber an sich zieht, und auch sonst Schwierigkeiten im Betrieb verursacht. Geringere Mengen solcher zinkhaltiger Abfälle, welche durch Zufall hineingekommen sind, würden übrigens auch hier nicht wesentlich schaden, da ja z. B. die Pribramer Erze ohnedies zinkhaltig sind, und die in den Schlackentöpfen auf der Oberfläche sich abscheidende zinksilberhaltige Schicht abgenommen und immer wieder aufgegeben werden mufs.

Die Frage, ob die Weifsblechabfälle im Bleihochofen ohne Störung niedergehen und in derselben Weise wirken wie Gufsabfälle, dürfte sich in bejahender Weise beantworten lassen. Das Zinn würde jedenfalls, sobald die Temperatur der niedergehenden Beschickung 230° erreicht, abschmelzen und durchtropfen und sich mit dem unten befindlichen Blei legiren.

Der zweite Theil der Frage, ob die Weifsblechabfälle ebenso wirken werden wie Gufseisenabfälle, ist ebenfalls zu bejahen.

In grofsen Städten wird es sicher gelingen, eine genügende Menge Weifsblechabfälle aufzubringen. Nach Prof. Donath,** dessen Daten ich hier und oben bereits benutzte, schätzte Ott 1871 die Menge der in New York erzeugten Weifsblechabfälle auf jährlich 18000 Ctr. Ferner lieferte Nantes im Jahre 1869: 368000 kg. Birmingham erzeugt wöchentlich 20000 kg, Paris monatlich 50000 bis 60000 kg und Batum lieferte im Jahre 1886 monatlich 9000 bis 30000 kg derartiger Abfälle. Bei diesen Städten spielen allerdings besondere Umstände: Erzeugung von Weifsblechgefäfsen für Fischconserven, für Erdöl und dergleichen, günstig mit.

Wird eine derartige Verwendung der genannten Abfälle aber auch wirthschaftlich vortheilhaft sein?

In Bezug auf diese Abfälle, in welchen 94 % Eisen und 6 % Zinn enthalten sind, und welche, wie bereits mehrfach erwähnt, ja leider oft noch einfach weggeworfen werden, ist die obige Frage entschieden bejahend zu beantworten, denn das Zinn würde dabei zu gute gebracht und, falls man zinnreiche Legirungen erzeugt, auch in verkaufsfähige Waare verwandelt, das Eisen aber könnte die dermalen verwendeten werthvolleren Alteisenabfälle, welche im Eisenhüttenwesen besser wieder verwendet werden können, vortheilhaft ersetzen.

Auch für den Betrieb einer Bleihütte wäre dieses Verfahren in dem Falle vortheilhaft, wenn es gelingt, die Weifsblechabfälle zu einem Preise zu beschaffen, welcher unter Berechnung 1. des Umstandes, dafs das Zinn wiedergewonnen wird, und 2. dafs das jetzt verwendete Alteisen auch gekauft werden mufs, ein billiger genannt werden kann. Ob dies der Fall ist, läfst sich nicht ohne weitcres beantworten, und ist Sache der kaufmännischen Leitung jedes einzelnen Werks. Nach Donaths obengenannter interessanter und sehr umfassender Abhandlung werden die Preis dieser Abfälle von verschiedenen Autoren in folgender Weise angegeben:

Nach Ott kosteten die Weifsblechabfälle im Jahre 1872 in New York 2 bis 3 £ f. d. engl. Tonne.

Nach Kunzel stellten sich die Abfälle in den Jahren 1869 bis 1870 in Belgien f. d. 100 kg zu 6 Frcs.

Das auf der Pribramer Hütte verwendete Alteisen kostet gegenwärtig loco Hütte je nach Material und Fracht 2, 2,50, 3 fl. ö. W. f. d. 100 kg.

Der Preis von 100 kg englischem Zinn stand im Monat März 1897 auf 125 ℳ.

## Darstellung von Eisencarbid durch directe Vereinigung des Metalls mit Kohlenstoff.

Schmilzt man nach H. Moissan Eisen, sowohl schwedisches als auch chemisch reines, in Gegenwart von reiner Kohle im elektrischen Ofen, so wird das geschmolzene Metall mit steigender Temperatur durch Aufnahme von Kohlenstoff immer zähflüssiger, so dafs es sich bei einer dem Schmelzpunkte des Titans naheliegenden Temperatur sogar nicht mehr giefsen läfst. Erniedrigt man nun die Temperatur, so kehrt die frühere Leichtflüssigkeit wieder. Bei weiterer langsamer Abkühlung erstarrt die Schmelze bei etwa 1150° zu einer grauen Masse, die wie das Roheisen viel krystallisirten Graphit, aber fast gar keinen gebundenen Kohlenstoff enthält. Giefst man das geschmolzene Metall bei 1300° bis 1400° in eine Giefsform, so enthält es nach dem Abkühlen eine etwas gröfsere Menge von gebundenem Kohlenstoff; es ist weifses Roheisen. Kühlt man aber die bei 3000° mit Kohlenstoff gesättigte Schmelze plötzlich durch kaltes Wasser ab, so erhält man ein Product, welches bis zu 5,25 % gebundenen Kohlenstoff enthält, und zum gröfsten Theil aus dem wohlcharakterisirten, krystallinischen Eisencarbid von der Formel $Fe_3C$ besteht, welches auch im Stahl, dessen Schmelzpunkt gleichfalls sehr hoch liegt, in beträchtlicher Menge vorkommt. Dieses Carbid bildet sich stets, wenn Eisen bei sehr hohen Temperaturen mit Kohlenstoff zusammen kommt; es zersetzt sich aber wieder allmählich beim langsamen Abkühlen. Es kann also, ebenso wie man es für Silberoxyd und für Ozon nachgewiesen hat, bei Temperaturen existenzfähig sein, die weit über seinem gewöhnlichen Zersetzungspunkte liegen. Um es in reinem Zustande zu erhalten, ist die vollständige Sättigung der Schmelze und die

* Zinnbleilegirungen werden bekanntlich zu Zinngeschirren, Orgelpfeifen und als Schlag- und Schnellloth verwendet; Zinnblei-Antimon-Legirungen benutzt man, wie bereits oben erwähnt, als Lagermetall und für Kunstguls, ferner auch zu Buchdruckerlettern, Stereotypen- und Notendruckmetall.

** Donath: „Die Entzinnung und Verwerthung der Weifsblechabfälle“ (»Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen« 1888, S. 265 u. f.).

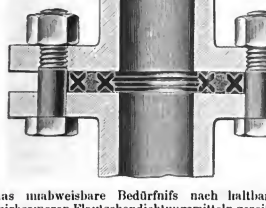
Bildung von Graphit zu vermeiden. Zweckmäfsig erhitzt man 500 g schwedisches Eisen in einem Kohlentiegel 3 Minuten lang im Ofen mittels eines Stromes von 900 Ampère und 600 Volt, nimmt dann den Tiegel aus dem Ofen und taucht ihn in kaltes Wasser, was sich ohne Gefahr bewerkstelligen läfst.

Die erhaltene sehr harte, krystallinische Masse wird zunächst vom überschüssigen Eisen befreit, indem man sie 24 Stunden lang als Anode in 7 procentiger Salzsäure einer Kohlenstoffkathode gegenüberstellt, oder sie einige Wochen lang unter Luftabschlufs in verdünnten (normalen) Säuren beläfst, oder aber, wenn es auf gröfsere Verluste an Carbid nicht ankommt, sie vorsichtig mit warmen, koncentrirteren Säuren oder mit Jodwasser behandelt. Das zurückbleibende Carbid enthält noch freien Kohlenstoff und in Aether unlösliche Kohlenwasserstoffe, zu deren Entfernung man es zwei Stunden in möglichst wasserfreier, rauchender Salpetersäure, der eventuell etwas Kaliumchlorat zugesetzt wird, oder in 10 procentiger wässeriger Chromsäurelösung bei 35° beläfst. Es wird dann mit Wasser, Alkohol und Aether gewaschen und im Kohlensäurestrom bei 100° getrocknet. Es wird so als glänzendweifse voluminöse Krystalle von der Zusammensetzung $Fe_3C$ und der Dichte 7,07 (bei 16°) erhalten. Das Carbid wird von feuchter, kohlensäurehaltiger Luft rasch zersetzt; im Sauerstoffstrom verbrennt es beim Erwärmen; in feingepulvertem Zustande entzündet es sich auch an der Luft schon unter 150°. Von Chlor und Brom wird es schon bei 100°, von Schwefel bei etwa 500° unter Feuererscheinung, von trockenem Chlorwasserstoff bei etwa 600°, von Jod erst bei Rothgluth angegriffen. Rauchende Salpetersäure ist in der Kälte ohne Einwirkung auf die Substanz, auch in Berührung mit Platin. Durch Zufügen von etwas Wasser wird die Zersetzung eingeleitet, da verdünnte Säuren das Carbid, wenn auch nicht so rasch wie Eisen, angreifen. Gegen reines Wasser ist es dagegen ebenso wie gegen gesättigte Lösungen von Natrium- und Magnesiumchlorid, auch bei 150° indifferent.

(„Compt. rend." 1897, 124: 1, 716 durch „Zeitschrift für Elektrotechnik" 1897, Seite 127.)

## Profilirte Kupferdichtungsringe.

Die zunehmende Anwendung hoch gespannter und daher auch hoch erhitzter Dämpfe zu Motoren, Heiz- und sonstigen Zwecken hat der Unzulänglichkeit der älteren Dichtungsmaterialien gegenüber längst



das mafsweisbare Bedürfnifs nach haltbaren und wirksameren Flantschendichtungsmitteln gezeitigt. Die Firma Friedr. Goetze in Burscheid bei Köln hat nun seit 10 Jahren Versuche mit Metalldichtungen gemacht und ist dadurch zur Fabrication profilirter elastischer Kupferdichtungsringe gelangt, welche ein geeignetes Dichtungsmaterial selbst für Dampfspannungen von 12 bis 15 Atm. und Temperaturen überhitzter Dämpfe bis 350° C. bilden. Diese Ringe werden in verschiedenen Stärken des Metalls in allen Mafsen bis über 2000 mm geliefert. Für sehr hohen Druck werden Doppelkupferringe mit Gummieinlage und für sehr hoch überhitzten Dampf solche mit Asbestgraphiteinlage angefertigt, welche ein besonders starkes Dichtungsvermögen und grofse Dauerhaftigkeit besitzen. Die nebenstehende Abbildung zeigt die Verwendung eines solchen Ringes zur Flantschendichtung. Ueber die praktische Bewährung liegen uns keine Angaben vor.

## Huelva.

Dem spanischen Handelsbericht für das Jahr 1896 entnehmen wir die folgenden Zahlen:

| | 1895 | 1896 |
|---|---|---|
| Die Einfuhr betrug . | 98 603 t | 108 200 t |
| „ Ausfuhr „ . | 1 094 804 t | 1 271 569 t |

Einfuhr. Die Zunahme derselben im Vergleich zum Jahre 1895 entfällt hauptsächlich auf Koks (Mehreinfuhr 8000 t). Dagegen weisen eine Abnahme auf Bahnschienen (um 1300 t), Holzschwellen (um 1200 t) und Roheisen (um 4300 t). Im übrigen ist eine allgemeine Besserung zu bemerken.

Kohlen und Koks kommen aus Grofsbritannien, inländische Kohlen werden nicht verbraucht.

Der Verkehr mit Deutschland beschränkte sich auf wenige Artikel (u. a. auch Stahl), mit zusammen 118 t gegen 120 t im Jahre 1895.

Ausfuhr. Einen wesentlichen Zuwachs im Vergleich zum Jahre 1895 zeigen Kupferkies (um 120 000 t), Eisenerz (um 18 000 t), Manganerz (um 59 000 t). Dagegen ist Schwefelkies gegen das Vorjahr um 37 000 t zurückgegangen, Kupferstein um 1300 t.

Nach Deutschland gingen u. A. im Jahre 1896 direct:

| | |
|---|---|
| Kupferkies . . . . . | 87 887 t |
| Eisenkies . . . . . | 15 087 t |
| Manganerz . . . . . | 1 500 t |

Nach niederländischen Häfen, voraussichtlich im Transit nach Deutschland, wurden gesandt:

| | |
|---|---|
| Kupferkies . . . . . | 151 608 t |
| Eisenerz . . . . . | 19 766 t |
| Eisenkies . . . . . | 25 300 t |
| Manganerz . . . . . | 7 300 t |

Die in der Ausfuhrübersicht aufgeführten Artikel Quecksilber und Blei sind nicht Producte der Provinz Huelva, sondern ersteres kommt aus Almaden und letzteres von Penarroya.

Die Werthe der Ein- und Ausfuhr kann man auf etwa 5 Millionen bezw. 69 Millionen Mark schätzen.

Im Bergbau ist besonders die zunehmende Bearbeitung der Mangangruben der Provinz hervorzuheben, und hat sich die Ausfuhr von Mangancarbonat im vergangenen Jahre nahezu verdreifacht. Es scheint, dafs man jetzt auch den Eisenerzen mehr Aufmerksamkeit zuwendet.

### Verkehrsübersichten.

Einfuhr einiger der wichtigeren Artikel im Jahre 1896:

| | |
|---|---|
| Steinkohlen . . . . . | 65 862 t |
| Koks . . . . . | 13 870 t |
| Roheisen . . . . . | 5 615 t |
| Gufseiserne Röhren . . . . . | 218 t |
| Eisenwaaren . . . . . | 329 t |
| Schmiedeisen und Stahl . . . . . | 1 088 t |
| Eisenbahnschienen . . . . . | 995 t |
| Maschinentheile und Eisenbahnmaterial | 1 147 t |
| Zinn, Kupfer, Bronze und Messing . . | 30 t |

Ausfuhr einiger der wichtigeren Artikel im Jahre 1896:

| | |
|---|---|
| Kupferkies | 628 397 t |
| Cementkupfer | 33 717 t |
| Kupferstein | 13 355 t |
| Eisenkies | 453 443 t |
| Eisenerz | 19 766 t |
| Manganerz | 88 992 t |
| Quecksilber | 802 t |
| Blei | 2 797 t |
| Kupfervitriol | 662 t |
| altes Eisenbahnmaterial | 600 t |

(„Deutsches Handelsarchiv" 1897, S. 194.)

## Der Aufsenhandel der Schweiz in Maschinen seit 1885.

Die schweizerische Maschinenindustrie macht andauernd bemerkenswerthe Fortschritte. Sie war im Jahre 1896 reichlich mit Aufträgen versehen, und auch in diesem Jahre herrscht rege Nachfrage, namentlich nach Elektricitätsmaschinen. Wenn gleichwohl trotz des ungewöhnlich grofsen Absatzes der Gewinn vielfach nur ein sehr geringer gewesen ist, so hat das seinen Grund in den hohen Preisen der Roh- und Halbstoffe.

Ein Rückblick auf den schweizerischen Maschinenexport seit 1885, zu welchem eine vom schweizerischen Handelsdepartement veröffentlichte vergleichende Darstellung Gelegenheit giebt, zeigt, dafs im Jahre 1885 der Export einen Höhepunkt erreichte; in diesem Jahre bewerthete er sich auf 22 Millionen Frcs. Die folgenden Jahre waren eine Zeit harten Kampfes nicht nur um die Aufrechterhaltung der Ausfuhr, sondern auch um den einheimischen Markt gegenüber dem immer stärkeren Anwachsen der Einfuhr, namentlich deutscher Maschinen. Erst 1890 hob sich die Ausfuhr wieder auf 22,3 Millionen Frcs. Es folgte dann wieder ein Rückgang auf 21,5 Millionen Frcs. im Jahre 1891 und 21,8 Millionen Frcs. im Jahre 1892. In den letzten 4 Jahren sind wiederum sehr starke Fortschritte zu verzeichnen, im Jahre 1893 wurden für 24,7 Millionen Frcs., 1894 und 1895 je für reichlich 26 Millionen Frcs. und 1896 für 30,4 Millionen Frcs. ausgeführt.

Die schweizerische Maschinenindustrie verdankt dieses bedeutende Wachsthum theilweise der Anerkennung, die sie sich auf der Pariser Ausstellung von 1889 durch die vorzügliche Qualität ihrer Producte erzwungen hat. Das gilt namentlich vom schweizerischen Locomotivenbau, welcher seit 1892 ungleich stärkere Aufträge als früher für das Ausland, zum Theil für recht entlegene Länder, auszuführen hat. 1892 bis 1894 betrug der Export je über 1 Million Frcs. In den beiden letzten Jahren hat er etwas nachgelassen (560 000 und 713 000 Frcs.).

Eine genaue Vergleichung der Ausfuhr einzelner Specialitäten läfst die Statistik erst seit 1892 zu. Seit diesem Jahre bis 1896 ist der Export von Spinnerei- und Zwirnereimaschinen von 1 140 000 auf 2 637 000 Frcs., derjenige von Stickereimaschinen von 480 000 auf 1 282 000 Frcs., der von Strick- und Wirkmaschinen von 286 000 auf 455 000 Frcs., und 1894 bis 1896 der von Webereimaschinen von 3 136 000 Frcs. auf ungefähr 4 130 000 Frcs. gestiegen. Die ganze Gruppe der Textilmaschinen im weiteren Sinne, einschliefslich Nähmaschinen, hat demnach in den 4 Jahren eine Zunahme erfahren von 5 151 000 auf 8 629 000 Frcs. Der Export von Müllereimaschinen ist von 3 Millionen im Jahre 1892 auf 4,26 Millionen im Jahre 1894 gestiegen, seither aber mit 3,3 und 3,6 Millionen Frcs. wieder etwas zurückgeblieben.

Weitaus die stärkste Entwicklung weist aber — neben der Anlage von Turbinen — der Export dynamo-elektrischer Maschinen auf. 1892 betrug derselbe erst 1 892 000 Frcs., um seither bis auf $5^1/_3$ Millionen Frcs. im Jahre 1896 anzuwachsen.

Die Ausfuhr von Bahnwagen, hauptsächlich Tramwagen, hat seit 1892 fast ganz aufgehört. Eine gewisse Bedeutung hat dagegen seit 1889 der Export von Luxusbooten (Naphta-Launches u. s. w.) erlangt.

Trotz der zunehmenden inländischen Fabrication ist die Einfuhr von Maschinen seit Mitte des vorigen Jahrzehnts um das Dreifache gestiegen. Sie bewerthete sich im Jahre 1885 auf 8,5 Millionen Frcs., 1888 auf 13 Millionen, 1890 auf 18,5 Millionen, 1893 auf 22,3 Millionen, 1895 auf 23,6 Millionen Frcs. und erreichte im Jahre 1896 nahezu den Werth von 27 Millionen Frcs.

An der Vermehrung dieser Einfuhr sind allerdings auch die roh vorgearbeiteten Bestandtheile, welche der schweizerischen Fabrication zu dienen bestimmt sind, betheiligt. Von 750 000 Frcs. im Jahre 1885 ist die Einfuhr derselben auf 2 150 000 Frcs. im Jahre 1892, auf 3 600 000 Frcs. im Jahre 1895 und auf 4 770 000 Frcs. im Jahre 1896 gestiegen. Hierher gehören auch gröfstentheils die groben Gufsstücke, deren Einfuhr von 931 000 Frcs. im Jahre 1885 auf 2 935 000 Frcs. im Jahre 1896 angewachsen ist.

Für die Einfuhr von einzelnen Arten von Maschinen sind, wie bei der Ausfuhr, vergleichbare Angaben nur seit 1892 beizubringen. Nachstehende Uebersicht zeigt, dafs die Zunahmen überall sehr erhebliche sind:

| Einfuhr von: | 1892 Frcs. | 1896 Frcs. |
|---|---|---|
| Spinnerei- und Zwirnereimaschinen | 441 000 | 1 043 000 |
| Webereimaschinen | 191 000 | 310 000 |
| Nähmaschinen | 1 336 000 | 1 780 000 |
| Werkzeugmaschinen | 515 000 | 1 050 000 |
| Dynamomaschinen | 212 000 | 429 000 |
| Elektrische Apparate | 791 000 | 1 975 000 |

Bei den letzteren handelt es sich wesentlich um Ergänzungstheile für die einheimische Dynamofabrication. Die Sammelposition für nicht besonders genannte Maschinen weist von 1892 bis 1895 ziemliche Stabilität der Importziffern auf, ungefähr für 8 000 000 Frcs., im Jahre 1896 lindet sich aber eine bedeutende Steigerung: 10 906 000 Frcs.

Die bedeutenden Fortschritte der schweizerischen Maschinenindustrie kommen naturgemäfs in den Einfuhrziffern ihrer sämmtlichen Roh- und Hülfsstoffe zum Ausdruck. Von den Halbfabricaten war zum Theil bereits die Rede. Im ganzen sind importirt worden im Werthe von Millionen Francs:

| | 1885 | 1892 | 1896 |
|---|---|---|---|
| Kohlen | 17,6 | 33,2 | 46,7 |
| Eisen | 14,5 | 24,9 | 35,7 |
| Andere unedle Metalle | 4,8 | 9,0 | 14,6 |
| darunter Kupfer | 2,0 | 4,6 | 8,3 |

Die starke Zunahme der Kupfereinfuhr erklärt sich aus dem grofsen Bedarf der elektrischen Industrie, welcher, aufser durch obige Ziffern, auch durch die schnelle Steigerung der Einfuhr elektrischer Leitungsdrähte, 1886 für 116 000 Frcs., 1892 für 1 500 000 Frcs. und 1896 für 2 330 000 Frcs. gekennzeichnet wird.

Besonders hervorgehoben zu werden verdient noch die stattliche Entfaltung der elektrolytischen Aluminiumerzeugung von Neuhausen, deren Ausfuhr von 688 000 Frcs. im Jahre 1890 auf 2 500 000 Frcs. im Jahre 1893 gestiegen ist und seither je 2 400 000 Frcs. — 1 900 000 Frcs. — 2 300 000 Frcs. betragen hat.

Zweifellos hat die schweizerische Maschinenindustrie in diesen letzten zwölf Jahren ernst zu arbeiten und zu ringen gehabt, und sie hat an Ansehen und Leistungsfähigkeit gewonnen. Im einzelnen

ist insonderheit die kraftvolle Entwicklung der elektrischen und hydraulischen Industrie hervorzuheben, für welche ja die Schweiz durch ihre vielen, bei der Armuth an Kohle doppelt bedeutsamen Wasserkräfte günstige Vorbedingungen bietet. *M. B.*

### Ueber die Lage der Kleineisenindustrie Niederösterreichs

entnehmen wir dem Jahresbericht für 1896 der Wiener Handels- und Gewerbekammer die nachfolgenden Ausführungen:

„Wenn auch einzelne Meister die Initiative und die Mittel besitzen, um zur Erzeugung von Waaren besserer Qualität überzugehen, und sich Kaufleute finden, die in Bezug auf Anregung auf der Höhe ihrer Aufgabe stehen, so sind dies nur lobenswerthe Ausnahmen; auch kann ein nach langer Stagnation eingetretener flotterer Geschäftsgang in einzelnen Zweigen nicht als Symptom einer dauernden und tiefreichenden Besserung angesehen werden, und zwar einer Besserung, welche die Hoffnung berechtigt erscheinen liefse, dafs sich aus den Kleinbetrieben eine moderne Industrie entwickeln werde. Eine Action von grofser Bedeutung wird von der Waidhofener Lehrwerkstätte für Kleineisen- und Stahlindustrie mit Hülfe einiger von dem Gewerbeförderungsfonds des k. k. Handelsministeriums beigestellten Maschinen eingeleitet, nämlich das Einschlagen von Werkzeugen, wie Messer, Gabeln, Zangen, Feilkloben, Hämmer u. s. w. mittels Fallwerken, wodurch diese Gegenstände weit exacter und weit billiger als durch Schmieden mit der Hand hergestellt werden können, und bei welchen aufserdem die Vollendungsarbeiten wesentlich erleichtert sind. Wenn es die Gewerbetreibenden verstehen, sich diese Action gehörig zu nutze zu machen, so kann in gar manchem Betriebe wieder frisches Leben einkehren.

Ein mächtiges Aufblühen der Kleineisenindustrie, die einst eine hervorragende Exportindustrie Oesterreichs war und wieder werden kann und für welche gerade in den Alpenländern noch immer der beste Boden sich vorfindet, wird, darüber möge man sich nicht täuschen, nur von neuen Unternehmern gebracht werden können, und die Voraussetzungen hierzu werden erst dann gegeben sein, wenn in Oesterreich einerseits billigere, andererseits bessere Eisen- und Stahlfabricate hergestellt werden. Wenn man den Dingen auf den Grund sieht, zeigt sich deutlich, dafs die letzte Ursache des Darniederliegens der alpinen Kleineisenindustrie zu einer Zeit, während welcher die deutsche Kleineisenindustrie aus ähnlicher Lage sich zu einer Weltindustrie, welche die alteingeführten englischen Erzeugnisse überall mit Erfolg bekämpft, entwickeln konnte, in den Verhältnissen der österreichischen Grofseisenindustrie zu suchen ist. Es ist bekannt, dafs Eisen und Stahl in Oesterreich ungefähr so viel in Gulden kosten wie in Deutschland in Mark. Wie soll nun unter solchen Verhältnissen der österreichische Kleineisen-Industrielle mit dem deutschen im Auslande concurriren können, da er dies bei den gegenwärtigen Verhältnissen nicht einmal im Inlande vermag. Der Eisenpreis wird in Oesterreich durch den hohen Einfuhrzoll und durch die Cartelle künstlich auf einer ungerechtfertigten Höhe gehalten, wobei sich die Grofseisenindustrie, die Eisen erzeugende Gruppe, allerdings wohl befindet, die Eisen verarbeitende Gruppe, die Kleineisenindustrie, aber sich nicht entwickeln kann.

Die hohen Dividenden mancher österreichischen Eisenwerke beweisen, dafs es ganz gut möglich wäre, das Eisen billiger herzustellen, namentlich wenn die Erzeugung, die jetzt durch die Cartelle künstlich eingedämmt wird, in gröfserem Stile betrieben würde. Allerdings könnte die alpine Grofseisenindustrie dann in billigen Eisensorten nicht mehr concurriren, das wäre aber für sie kein Nachtheil, sondern ein Vortheil, weil sie dadurch auf den ihr von der Natur gewiesenen Weg der Qualitätsfabrication geleitet würde, den sie zu ihrem Schaden vernachlässigt, während ihn unter ähnlichen Verhältnissen Schweden zu seinem Nutzen festgehalten hat und daher heute auf dem Weltmarkt in Eisen- und Stahl-Qualitätssorten maafsgebend ist. Dem „eisernen Ringe“, welcher die österreichische Grofseisenindustrie heute umgiebt, mufs durch Ermäfsigung des Einfuhrzolles auf Roheisen, insbesondere aber auf Eisen- und Stahlfabricate, entgegengearbeitet werden, erst dann kann sich die Kleineisenindustrie entwickeln und wieder eine Exportindustrie werden. Die „Ermäfsigung der Eisenzölle“ mufs daher das Losungswort für alle österreichischen Eisen- und Stahlverarbeiter werden.“

### Die Firma Böhler und der steirische Erzberg.

Der seither im Besitze der steirischen Montanwerke in Leoben befindlich gewesene Eigenthumsantheil an „Steirischen Erzberge“ mit der zu demselben gehörigen, ausschliefslich auf Holzkohlenbetrieb basirten Hochofenanlage in Vordernberg ist in den Besitz der bekannten Firma Gebr. Böhler & Co. in Wien übergegangen.

### Ausfuhr der Vereinigten Staaten von Amerika im Juli 1897.

Die ungewöhnlich starke Zunahme der Ausfuhr aus den Vereinigten Staaten von Amerika dauert fort. Im Juli d. J. sind für 4 300 000 $ mehr Waaren exportirt als im Juli v. J., in welchem die Ausfuhr auch schon beträchtlich höher war als in früheren Jahren. Was Eisen und Eisenwaaren anlangt, so ist bei Maschinen eine Abnahme zu verzeichnen, von 1 955 000 $ im Juli 1896 auf 1 565 000 $ im Juli 1897. Aufserdem ist noch eine Abnahme eingetreten bei Schlössern, Thürangeln und dergleichen Baueisen von 366 000 $ auf 313 000 $ und bei Sägen und anderem Werkzeug von 199 000 $ auf 187 000 $. Die stärksten Zunahmen sind zu verzeichnen bei: Mäh- und Schneidemaschinen von 265 000 $ im Juli 1896 auf 325 000 $ im Juli 1897, — Eisenbahnschienen von 118 000 $ auf 310 000 $, — Nägel und Bolzen von 60 000 $ auf 163 000 $, — Draht von 136 000 $ auf 163 000 $, — Gufswaaren von 74 000 $ auf 90 000 $, — Fahrräder und Theile davon von 414 000 $ auf 439 000 $, — nicht besonders genannte Eisen- und Stahlfabricate von 644 000 $ auf 1 523 000 $. Am gröfsten ist die Zunahme, wie schon seit einer Reihe von Monaten, bei Roheisen, von welchem für 218 000 $ ausgeführt wurde gegenüber 36 100 $ im Juli vorigen Jahres. *M. B.*

### Der Manganerz-Bergbau auf der Insel Milo

hebt sich in jüngster Zeit infolge der starken Nachfrage nach Manganerzen. Eine französische Gesellschaft treibt Manganerz-Bergbau bei Cap Vani an der Westspitze der Insel, ein ähnliches Unternehmen ist von einer englischen Firma auf der Landzunge Fourkovuni begonnen worden. Die Formation gehört den subapenninischen Schichten des Tertiärs an, das Liegende ist Trachyt. Die Lager sind 0,6 bis 1,8 m mächtig; das Erz ist mit verschiedenen Sorten Thon untermischt, der sich aber leicht entfernen läfst. Man beabsichtigt, verbesserte Methoden einzuführen und die Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen.

# Bücherschau.

*Zur Frage der Cartelle.* Wien 1897. Verlag des Vereins der Montan-, Eisen- und Maschinenindustriellen in Oesterreich.

Das Heft enthält: 1. Urtheil des Deutschen Reichsgerichts (VI. Civilsenat) zu Leipzig vom 4. Februar 1897 gegen den Fabricanten Boyer in Glashütten; 2. Auszug der Rede des Königl. preuß. Ministers für öffentliche Arbeiten Thielen in der 45. Sitzung des Deutschen Reichstags vom 9. März 1897; 3. Urtheil des Königl. preuß. Oberlandesgerichts (III. Civilsenat) gegen Phönix und Genossen vom 4. März 1890.

Das Heft ist Beweis dafür, wie sehr man sich in unserem befreundeten Nachbarstaate über die Behandlung der Cartellfrage im Deutschen Reich kümmert.

*Die Felsensprengungen unter Wasser u. s. w.* Von Georg Rupcic. Braunschweig bei F. Vieweg & Sohn.

Verfasser giebt eine authentische Darstellung der Sprengtechnik, durch deren Ausbildung auf der Donaustrecke Sentka-Eisernes Thor die Braunschweiger Firma G. Luther einen Triumph ersten Ranges davongetragen hat; in einem Anhang stellt er einen Vergleich zwischen den Leistungen der Meißelschiffe dieser Firma mit denjenigen der Taucherschiffe bei den Felsensprengungen im Rhein zwischen Bingen und St. Goar an. Wir verweisen die Fachleute auf diese hochinteressanten, aber außerhalb des Rahmens unserer Zeitschrift liegenden Ausführungen. *S.*

*Glashüttenwerke Adlerhütte, Actiengesellschaft in Penzig (Schlesien).*

Musterbuch der Glasbausteine Patent Falconnier aus geblasenem Glas für Fenster, Abtheilung von Räumen, Mauern, sowie für Gewölbeconstructionen ohne Eisen, für Bedachung und Laternen; Rinnen, Bedeckung von Höfen; besonders geeignet für Gewächshäuser, Krankenhäuser, Operationssäle, Badehäuser, Kühlhäuser, Eisenbahnstationen, Fabriken und gewerbliche Anlagen jeder Art.

*Programm der Königlichen Technischen Hochschule zu Aachen für das Studienjahr 1897/98.*

In dem abgelaufenen Studienjahre ist die Zahl der Studirenden von 231 auf 258, die Gesammtzahl der die Aachener technische Hochschule besuchenden Studirenden, Hospitanten und Gäste von 353 auf 363 gestiegen. Das vorliegende Programm für das am 1. October beginnende neue Studienjahr enthält einen Auszug aus dem Verfassungs-Statut, das Verzeichniß der Vorlesungen und Uebungen sowie die Studienpläne für die verschiedenen Abtheilungen, die Prüfungsordnung, und endlich eine Zusammenstellung der Stipendien und sonstigen Stiftungen.

Die Vorlesungen über allgemeine Hüttenkunde, Eisenhüttenkunde und Probirkunst hält wie bisher Professor Dr. E. F. Dürre, während für Metallhüttenkunde und Löthrorprobirkunst eine neue Docentur geschaffen wurde.

*Programm der Königlich Sächsischen Bergakademie zu Freiberg* für das 132. Lehrjahr 1897 bis 1898.

Das Programm enthält in seiner Einleitung einen interessanten Rückblick auf die geschichtliche Entwicklung der Freiberger Bergakademie von ihrer Gründung an; daran schließen sich die allgemeinen Bestimmungen, das Personalverzeichniß, eine Uebersicht über die Vorträge und Uebungen, Studienpläne, Stipendien und Stiftungen, sowie Mittheilungen über den Besuch der Bergakademie. In welchem Maße derselbe zugenommen hat, geht daraus hervor, daß die Hörerzahl von 153 im Jahre 1886/87 auf 232 im Jahre 1896/97 gestiegen ist.

# Industrielle Rundschau.

**Bergischer Gruben- und Hütten-Verein in Hochdahl.**

Aus dem Bericht des Vorstandes theilen wir Folgendes mit:

„Die Geschäftslage war während des ganzen am 30. Juni d. J. abgelaufenen 41. Geschäftsjahres unserer Gesellschaft eine gute; an Absatz fehlte es niemals, es konnte im Gegentheil nicht immer den Anforderungen der Kundschaft voll genügt werden. Die im Sommer 1895 bis auf 43 ℳ ab Siegen für Puddeleisen und auf 46 ℳ frei Verbrauchsstelle für Thomaseisen heraufgegangenen und bis zu Beginn des Berichtsjahres wieder auf 52 ℳ beziehungsweise 56 ℳ gestiegenen Roheisenpreise steigerten sich bis Ende 1896 nach und nach auf 58 ℳ bezw. 60,50 ℳ für die Tonne und sind seitdem auf diesen Sätzen stehen geblieben. Bis Anfang März d. J. wurde regelmäßig auf ferne Lieferfristen abgeschlossen, zuletzt bis Ende 1897; seitdem beschränkte sich der Verkauf im Berichtsjahre auf kleine Ergänzungspöstchen. Eisensteine und Brennstoffe sind mit den Roheisenpreisen höher gegangen. Siegensche Spatheisensteine stiegen seit 1895 bis zu 60 %, während der Preisaufschlag für Roheisen kaum 35 % ausmacht. Nassauische Eisensteine sind in derselben Zeit auch um 40 bis 45 % theurer geworden. Luxemburger Erze stiegen weniger. Kokskohlen, welche in den Jahren 1895 und 1896 6,50 ℳ kosteten, gingen ab 1. Januar 1897 auf 7 ℳ, und konnten wir zu diesem Preise nur $^2/_4$ der bis dahin bezogenen Menge erhalten; für den Rest mußten wir entsprechend mehr Koks kaufen. Für ein Ende September v. J. zwischengekauftes Pöstchen Kokskohlen berechnete das Syndicat 7,50 ℳ. Koks, welche bis 1. April 1896 zu 11 ℳ und dann bis Ende 1896 zu 11,50 ℳ geliefert wurden, kosteten ab 1. Januar 1897 12 ℳ, und ein nachgekauftes Pöstchen kostete 12,50 ℳ. Es wurden im vorigen Jahre erzeugt 38 682 und verwerthet 39 139 t Roheisen gegen 41 468 beziehungsweise 41 268 t in 1895/96. Der durchschnittliche reine Verkaufspreis ist von 47,32 ℳ im Vorjahre auf 54,89 ℳ heraufgegangen, die Herstellungskosten von 43,72 ℳ auf 50,05 ℳ. Der erstere überstieg die letzteren um 4,84 ℳ gegen 3,60 ℳ im Vorjahre. Der Betriebsüberschuß für 1896/97 übersteigt den vorjährigen nicht

unwesentlich; er beträgt nach der vorliegenden Bilanz 201 662,44 ℳ; an Zinsen behielten wir übrig 12 605,61 ℳ und vereinnahmten an Pachten und Miethen einschließlich der Rente aus dem Kalksteingelände 11 699,85 ℳ. Von dem hiernach erzielten Rohgewinn von 225 967,90 ℳ hat der Aufsichtsrath zu Abschreibungen auf Hütten-Immobilien 39 490,53 ℳ bestimmt. Außer dem verbleibenden Reingewinn von 186 477,37 ℳ stehen der Vortrag aus 1895/96 mit 8 622,62 ℳ und die verjährte Dividende des Geschäftsjahres 1891/92 mit 120 ℳ, in Summa also 195 219,99 ℳ zur Verfügung. Die Kosten der Wiederherstellung des im März ausgegangenen Hochofens sind in der Hauptsache ebenfalls unter den Betriebskosten verrechnet, einschließlich der Kosten, welche für eine die Wiederholung der letzten Störung voraussichtlich hindernde Abänderung des Ofens aufgegangen sind. Im laufenden Jahre werden nur noch geringe Beträge für die vollständige Wiederherstellung dieses Hochofens aufgehen. Der Neubau eines fünften Cowper-Winderwärmers wurde in Angriff genommen; derselbe wird im October betriebsfähig werden. Die starke Nachfrage nach Siegener Spatheisenstein und dessen unverhältnißmäßig hoher Preisstand gaben Veranlassung, die Wiederinbetriebsetzung zweier gewerkschaftlicher Spatheisensteingruben im Bergrevier Olpe, an welchen wir Meistbetheiligte sind, in Betracht zu ziehen. Für die erste Hälfte des am 1. Juli d. J. angetretenen neuen Geschäftsjahres ist durch die Herübernahme von etwa 20 000 t Aufträgen in Roheisen, wofür die Rohstoffe zu verhältnißmäßig billigen Preisen verfügbar, ein guter Ertrag gesichert. Vom 1. Januar n. J. ab werden wir uns mit mäßigerem Nutzen begnügen müssen, weil sich die Betriebskosten dadurch wesentlich steigern, daß der Kokspreis für 1898 auf 14 ℳ erhöht worden, und die letzten hohen Preise für Eisensteine vom 1. Januar ab voll zur Geltung kommen. Immerhin dürfen wir für nächstes Jahr einen befriedigenden Abschluß in Aussicht nehmen, wenn wir von Betriebsunfällen verschont bleiben und keine rückläufige Bewegung auf dem Roheisenmarkte eintritt.“ Der Aufsichtsrath schlägt vor, von dem verfügbaren Reingewinne von 195 219,99 ℳ den Betrag von 163 008 ℳ zur Vertheilung von 12 % Dividende auf das 1 358 400 ℳ betragende Actienkapital zu verwenden und den alsdann nach Bestreitung der satzungsmäßigen Gewinnantheile verbleibenden Rest von 17 293,80 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

### Braunschweigische Maschinenbauanstalt.

Aus dem Directionsbericht pro 1896/97 heben wir Folgendes hervor:

„Wir sind in der Lage, das Betriebsergebniß als befriedigend bezeichnen zu können, welches nach erheblichen Abschreibungen und Rückstellungen die Auszahlung einer Dividende von 14 % zuläßt. In dem abgelaufenen Geschäftsjahre machte sich die ungünstige Lage der Zuckerindustrie, welche weiter weichende Tendenz verfolgte, besonders in dem Inlandsgeschäfte bemerkbar, indem die Erlangung von Aufträgen nur mit großen Opfern und zu sehr gedrückten Preisen möglich war, so daß ein Nutzen aus diesem Geschäfte kaum erzielt wurde. Dahingegen gelang es uns im Auslande, welches noch nicht in so hohem Maße der Zuckerkrisis unterworfen ist, einige größere gewinnbringende Geschäfte abzuschließen, denen, in Verbindung mit der vollen Ausnutzung der Werkstätten während des ganzen Jahres, vornehmlich das befriedigende Geschäftsresultat zu verdanken ist. Diese Aufträge liefen in so großer Zahl ein, daß wir dadurch den höchsten Umsatz seit Bestehen der Fabrik erzielten. Um die vorliegenden Aufträge erledigen zu können, mußten nicht allein neue Arbeiter eingestellt und Nachtschichten eingelegt werden, sondern es war auch eine Vergrößerung unserer Werkstatteinrichtungen dringend erforderlich, um die weiter nöthigen Arbeitsräume zu schaffen.“

Die Vertheilung des Reingewinns pro 1896/97 wird wie folgt beantragt: 5 % Dividende auf 1 200 000 ℳ Actien = 60 000 ℳ, Rückstellung auf Delcredereconto 120 000 ℳ, Tantième der Direction und Beamten 36 746,15 ℳ, 5 % Tantième des Aufsichtsraths = 13 298,40 ℳ, Gratification an die Beamten 13 000 ℳ, Ueberweisung an den Arbeiter-Dispositionsfonds 14 000 ℳ, Ueberweisung an den Bau- und Erneuerungsfonds 80 000 ℳ, 9 % Super-Dividende auf 1 200 000 ℳ Actien = 108 000 ℳ, Vortrag auf neue Rechnung 1550,94 ℳ.

### Geiswelder Eisenwerke, Actiengesellschaft.

Der Geschäftsbericht für 1896/97 lautet:

„Die im letzten Jahre ausgesprochene Erwartung auf ein gutes Erträgniß des abgelaufenen Geschäftsjahres hat sich in höherem Maße, als gehofft werden konnte, verwirklicht. Der Rohgewinn des abgelaufenen Jahres nach Abzug von Geschäftsunkosten und Zinsen überschreitet den des Vorjahres noch um 60 % und beträgt 612 032,28 ℳ gleich 38,25 % des Actienkapitals bei einem Gesammtjahresumsatz von 4 691 352,66 ℳ. Die Beschäftigung in unseren sämmtlichen Betrieben war das ganze Jahr hindurch eine sehr befriedigende und stellenweise überreichliche, so daß es nicht immer möglich war, den Wünschen der Kundschaft in betreff der Liefertermine gerecht zu werden, obwohl die Erzeugung aller Betriebsabtheilungen gegen das Vorjahr erheblich größer war. Auch zur Zeit hält die gute Beschäftigung noch an. Die Verkaufspreise für unsere sämmtlichen Erzeugnisse verfolgten bis in den Winter eine steigende Richtung und haben sich seitdem auf dem höchsten Stand gehalten, mit Ausnahme der Feinblechpreise, die infolge Nachlassens der Beschäftigung bei verschiedenen Werken erheblich nachgegeben haben. Man darf aber erwarten, daß auch hierin demnächst wieder eine Aenderung eintreten wird, da die meisten Feinblechwalzwerke für den Bezug des Flußeisens von den großen Stahlwerken abhängen, welch letztere infolge der bei ihnen noch vorhandenen starken Beschäftigung nicht gesonnen sind, die Preise zu ermäßigen, worauf sich für die Feinblechwalzwerke die Nothwendigkeit ergeben wird, auch ihrerseits wieder auf Preis zu halten, da sie wohl nicht dauernd ohne Nutzen werden arbeiten wollen. In das neue Geschäftsjahr nehmen wir für sämmtliche Betriebe — Hochofen, Stahlwerk, Blechwalzwerk, Puddelwerk — die Beschäftigung für etwa 5 Monate zu guten Preisen hinüber und dürfen hoffen, daß wir uns auch fernerhin Arbeit zu lohnenden Preisen sichern können, so daß das Geschäftsjahr 1897/98 denklich auch einen befriedigenden Abschluß bringen wird.“

Die Vertheilung des Gewinns wird wie folgt vorgeschlagen: Abschreibungen 202 022,67 ℳ, 14 % Dividende auf die Stammaetien, 16 % Dividende auf die Prioritätsactien = 232 000 ℳ, Gesetzlicher Reservefonds 100 000 ℳ, Specialreservefonds 15 000 ℳ, Delcrederefonds 20 000 ℳ, Arbeiterunterstützungsfonds 5 000 ℳ, Gewinnantheile und Belohnungen 38 009,61 ℳ, zusammen 612 032,28 ℳ.

### Hasper Eisen- und Stahlwerk.

Der Geschäftsbericht lautet im wesentlichen:

„In unserem Bericht über das Jahr 1895/96 bezeichneten wir die Aussichten für das Geschäftsjahr 1896/97, das dritte unserer Gesellschaft, als gute, und gaben der Hoffnung Ausdruck, daß das Betriebsergebniß desselben sich zu einem für unser Unternehmen ertragbringenden gestalten werde. Diese Hoffnung hat sich verwirklicht. Die bei Beginn des

Berichtsjahres 1895/96 eingetretene Besserung der Geschäftslage hat fast das ganze II. Semester 1896 hindurch nicht nur angehalten, sondern noch weitere Fortschritte gemacht. Es gelang uns, bei stetig steigenden Verkaufspreisen, die allerdings auch von einer entsprechenden Vertheuerung der Rohmaterialien begleitet waren, Arbeitsmengen hereinzunehmen, welche einen regelmäßigen Betrieb unseres Werkes auch für das I. Semester 1897 gewährleisteten und einen guten Ertrag für das abgelaufene Jahr in sichere Aussicht stellten. Im December v. J. trat dann ein ruhigerer Geschäftsgang ein, der wohl zunächst seinen Grund darin hatte, daß die Verbraucher die auf so lange Zeit eingegangenen Verpflichtungen vorerst theilweise abwickeln wollten, bevor sie weitere Engagements eingingen. In der Folge kam alsdann der Umstand hinzu, daß Amerika nicht nur auf den außereuropäischen Märkten den deutschen Wettbewerb mit Erfolg bekämpfte, sondern sogar ziemlich bedeutende Posten Roheisen, Halbmaterial und Fertigerzeugnisse nach England, Belgien, Holland u. s. w. und später selbst kleinere Mengen nach Deutschland warf. Dadurch, sowie endlich durch die orientalischen Wirren, wurde die einheimische Unternehmung ungünstig beeinflußt und die Speculation lahmgelegt. Gegenwärtig herrscht noch immer Zurückhaltung bezüglich neuer Abschlüsse, die Abnahme der gekauften Mengen ist indeß eine im ganzen befriedigende. Wenig berührt von dem sonst allgemeinen Aufschwung blieb der Artikel Walzdraht. Derselbe litt unter dem vom Ausland ausgehenden Preisdruck, bezw. unter der keineswegs günstigen Lage des Weltmarktes, und konnte bei den durch die hohen Preise der Rohmaterialien vertheuerten Gestehungskosten kaum entsprechende Verkaufspreise erzielen. Wenn trotzdem auch dieser Zweig unserer Thätigkeit zu dem Gewinnresultat nicht unwesentlich beigetragen hat, so verdanken wir dies, neben dem ohne jede Störung verlaufenen Stahlwerksbetrieb, dem ökonomischen Betrieb unserer nach dem Kriegerschen Patent umgebauten Drahtstraßen, deren Durchschnittsleistung sich um nahezu 20 % höher stellte, als wir als Normalleistung angenommen hatten. Der vorstehend geschilderte unerquickliche Zustand auf dem Walzdrahtmarkt dürfte durch den Mitte v. Mts. erfolgten Zusammenschluß sämmtlicher Drahtwerke zum Deutschen Walzdrahtsyndicat in Bälde beseitigt werden. Die bei Schluß des abgelaufenen Geschäftsjahres vorhanden gewesenen Vorräthe an Rohmaterialien, Halb- und Fertigfabricaten u. s. w. sind nach Maßgabe der gesetzlichen Vorschriften niedrigst bewerthet, und es sind ferner die sämmtlichen Walzen und Coquillen zum Schrottwerth eingesetzt. Das Endergebniß der Bilanz stellt sich hiernach auf 576 508,50 ℳ Rohgewinn, bezw. nach Tilgung der aus dem Vorjahre verbliebenen Unterbilanz in Höhe von 79 828,60 ℳ und nach Abschreibung von 4 % auf Fabrik- und Wohngebäude, 15 % auf Maschinen und Anlagen sowie Eisenbahnanschluß, 20 % auf Werkzeuge, Geräthe und Mobilien — in Sa. 174 739,34 ℳ — auf 321 940,56 ℳ Reingewinn. Hiervon gelangen gemäß § 30 der Statuten zur Vertheilung: 5 % an den Reservefonds = 16 097,03 ℳ, 5 % an die Mitglieder des Aufsichtsraths = 16 097,03 ℳ, 5 % Dividende an die Actionäre = 86 750 ℳ, an den Vorstand und die Beamten der Gesellschaft 25 684,65 ℳ, verbleiben 177 311,85 ℳ, über deren Verwendung Beschluß zu fassen ist. Wir schlagen vor, davon 86 750 ℳ als 5 % Superdividende an die Actionäre zu vertheilen, 10 000 ℳ auf Delcredereconto zu verbuchen, 5000 ℳ zur Gründung eines Arbeiter-Unterstützungsfonds und 4000 ℳ für gemeinnützige Zwecke zu bewilligen, den Rest von 71 561,85 ℳ aber auf neue Rechnung vorzutragen.

Ueber den Betrieb im einzelnen ist Folgendes zu berichten: Das Stahlwerk erzeugte an Blöcken und Brammen 84 115 t (gegen 81 388 t i. V.), darunter 51 735 t (gegen 49 810 t i. V.) Blöcke im Gewicht von 55 bis 125 Kilo. Die Production an Thomasschlacken belief sich auf 17 516 t. Im Puddel- und Walzwerk wurden 6984 t Luppen (gegen 6503 t i. V.) und 45 876 t fertiger Walzproducte (gegen 45 103 t i. V.) erzeugt. In der Fabrik feuerfester Steine wurden 3785 t feuerfester Steine (gegen 3641 t i. V.) producirt und damit etwa 80 % unseres Gesammtbedarfs im Jahre 1896/97 gedeckt. Mit dem inneren Ausbau des Werkes fahren wir im Berichtsjahre fort. Es wurden zwecks Reduction des Abbrandes die Converter vergrößert, ferner neue, bedeutend größere Blower aufgestellt, und die Erhöhung der Cupolöfen in Angriff genommen, um auch den Koksverbrauch zu vermindern. In den Walzwerken wurde der Ersatz bezw. der Umbau der alten Walzenzugmaschinen durch stärkere bezw. rationell arbeitende Maschinen begonnen, da namentlich im Drahtwalzbetrieb der relativ hohe Dampfverbrauch die Betriebskosten sehr wesentlich beeinflußte. Eine inzwischen in Betrieb gesetzte Central-Wasserreinigungsanlage, welche in Verbindung mit der Central-Condensationsanlage den Kesseln gereinigtes, heißes Wasser zuführt, wird uns im Verein mit den umgebauten Compound-Walzenzugmaschinen ganz wesentliche Kohlenersparnisse bieten und dazu beitragen, daß wir auch in schlechten Conjuncturen leistungsfähig bleiben."

## Hörder Bergwerks- und Hüttenverein.

Die Einleitung des Berichts der Direction lautet: „Die in unserem vorigen Geschäftsberichte erwähnte bessere Geschäftslage hat im ganzen Geschäftsjahre 1896/97 angehalten. Das wesentlich bessere Erträgnis desselben ist namentlich diesem Umstande zuzuschreiben, aber auch theilweise der Verbesserung unserer Betriebseinrichtungen und infolgedessen der Erhöhung der Erzeugung zu verdanken. In dem abgelaufenen Geschäftsjahre lag infolge der zeitweise störmischen Nachfrage nach Stahlfabricaten, namentlich Halbzeug, die Gefahr nahe, daß die Preise auf eine ungesunde Höhe hinaufgetrieben würden. Durch den mäßigenden Einfluß der verschiedenen Verbände in unseren Fabricaten und durch die Haltung des Kohlensyndicats ist diese Gefahr jedoch beseitigt und ein rapider Rückschlag, wie nach früheren derartigen Aufwärtsbewegungen, vermieden worden. Die langersehnte Ermäßigung der Minettefrachten ist noch immer nicht eingetreten. Die Mehrheit des Landeseisenbahnrathes hat sich zwar dafür ausgesprochen, doch ist es einem einflußreichen Mitglied gelungen, die Einführung zu verhindern. Eine neue Belastung der Industrie ist erwachsen aus dem neuen Communalabgabengesetz. Die Gemeinden benutzen dieses Gesetz zur Erhebung einer Kopfsteuer, welche in durchaus unangemessener Weise festgesetzt worden ist. So erhebt die Stadt Hörde pro Kopf unserer in Hörde beschäftigten Arbeiter 1 1/2 ℳ und deckt damit 69 % aller Gemeindeabgaben. Die Gemeinde Brackel erhebt sogar 18 ℳ pro Kopf, obgleich nur sehr wenige der in dieser Gemeinde beschäftigten Arbeiter in derselben wohnen. Unsere Petition an das Abgeordnetenhaus ist infolge zu frühen Schlusses der Sitzungen unerledigt geblieben. Die in der Generalversammlung vom 15. Februar 1897 beschlossene Erhöhung unseres Actienkapitals um 3 Millionen Mark ist durchgeführt worden. Der Umschlag hat im verflossenen Geschäftsjahre rund 32 600 000 ℳ und die verausgabten Frachten 3 226 530,19 ℳ betragen. Unser Betriebskapital — die mobilen Bestände nach Abzug der Schulden — betrug am 30. Juni d. J. rund 11 830 000 ℳ." Aus den Mittheilungen über die Ergebnisse des Betriebes theilen wir Folgendes mit: Die Steinkohlenförderung betrug 374 907 t, die Eisensteinförderung 14 527 t, die Roheisenerzeugung 218 640 t. Die Erzeugung der Hermanns-

hätte stellt sich wie folgt: das Stahlwerk lieferte 347 778 000 kg Stahlblöcke, das Puddelwerk 7 651 501 kg Luppen, die Stahlgiefserei 1 631 892 kg Stahlfaconguſs, 773 941 kg Tiegelstahlblöcke und 115 292 kg Schmiedeblöcke; aus den Walzwerken und dem Hammerbau gingen hervor: 304 780 683 kg. Auf Gewinn- und Verlust-Conto ist der vorjährige Rest des Ueberschusses mit 7071,78 ℳ vorgetragen. Hierzu der diesjährige Betriebsüberschuſs von 5 656 505,51 ℳ und die Einnahmen für Patente, Effecten, Miethe u. s. w. 76 638,45 ℳ, zusammen 5 740 215,74 ℳ, so dafs nach Abzug der Ausgaben für Verwaltungskosten, Zinsen, Scouto und Provisionen von 1 270 860,93 ℳ ein Bruttogewinn von 4 469 354,81 ℳ und nach Deckung der Abschreibungen von 2 058 734,78 ℳ ein Reingewinn von 2 410 620,03 ℳ verbleibt. Es wird beantragt, diesen Reingewinn wie folgt zu verwenden: 5 % zum gesetzlichen Reservefonds 120 531 ℳ, 8 % Dividende auf das Prioritäts-Actienkapital A von 25 000 000 ℳ = 2 000 000 ℳ, statutarische und contractliche Tantièmen 183 750 ℳ, Zuwendung zum Delcredereconto 50 000 ℳ, Vortrag auf neue Rechnung 56 339,03 ℳ. Summa wie vor 2 410 620,03 ℳ.

### Maschinenbau-Actiengesellschaft „Union", Essen.

Das am 30. Juni ds. Js. abgelaufene Geschäftsjahr nahm, der günstigen Conjunctur der Kohlen- und Eisenindustrie entsprechend, einen erfreulichen Verlauf. Die Summe der eingelaufenen Bestellungen betrug: 2 601 000 ℳ (1 370 000 ℳ im Vorjahr), mehr 1 231 000 ℳ. Hiervon die in dem Vorjahr unerledigt gebliebenen Aufträge: 820 000 ℳ (522 000 ℳ), ergiebt den Gesammtbetrag von 3 421 000 ℳ (1 892 000 ℳ) an auszuführenden Bestellungen. Bei der Fülle der eingegangenen Aufträge hätte sich naturgemäfs in allen Abtheilungen des Werkes ein lebhafter Betrieb entwickeln müssen. Dem trat aber leider ein empfindlicher Mangel an geeigneten Arbeitern, der sich während des ganzen Jahres und auch heute noch allenthalben bemerkbar macht, hemmend entgegen.

Es wird vorgeschlagen, den Ueberschuſs wie folgt zu verwenden: 6 % Dividende von 1 491 600 ℳ = 89 496 ℳ, Ueberweisung zum Arbeiter-Unterstützungsfonds 2970,80 ℳ, Belohnungen 3000 ℳ, Vortrag auf neue Rechnung 8718,80 ℳ, zusammen 104 185,60 ℳ.

### Maschinenbau-Gesellschaft München.

Der Bericht der Direction lautet im wesentlichen: „Wie im vorausgegangenen Jahre war auch im Betriebsjahre 1896/97 das Hauptaugenmerk der Direction darauf gerichtet, die Neuorganisation im inneren Betriebe der Gesellschaft weiter fortzusetzen und an der Gesundung des Unternehmens zu arbeiten. Es liegt in der Natur der Sache, dafs der Effect des inneren Fortschrittes nicht jetzt schon äufserlich zum Ausdruck kommen kann, denn die vollständige Umgestaltung des Betriebes in seinen Details, sowohl in der Werstätte als auch in der kaufmännischen und technischen Abtheilung, erfordert Opfer an Zeit und Geld, nachdem es während einer solchen Neuorganisation einestheils nicht möglich erscheint, mit jener Intensität zu arbeiten, wie es unter normalen Verhältnissen der Fall ist, und weil andererseits auch neue Kräfte herangezogen werden müssen, um das angestrebte Ziel zu erreichen. Wir befinden uns trotzdem in der Lage, dafs in den Verhältnissen unserer Gesellschaft bereits Vieles besser geworden ist, und können die Ueberzeugung aussprechen, dafs sich die Gesellschaft mit der Zeit zu jener Stellung emporarbeiten wird, welche durch ihre günstige Lage am Münchener Platze erreicht werden kann. Im allgemeinen Maschinenbau und in Brauerei-Einrichtungen, welchen wir uns in der Hauptsache zuwenden, ist der Umsatz um 69 750,02 ℳ, somit um etwa 9 %, gestiegen. Das finanzielle Resultat des abgelaufenen Jahres ist noch ein bescheidenes, immerhin jedoch in Rücksicht auf die Schwierigkeiten, unter welchen wir gearbeitet haben, kein schlechtes. Der Gewinn beträgt 36 691,05 ℳ."

### Meifsner Eisengiefserei und Maschinenbau-Anstalt (vorm. F. L. & E. Jacobi) zu Meifsen.

Die Gesellschaft hatte 1896/97 einen Gesammtumsatz in Höhe von 1 318 885,47 ℳ und dementsprechend einen Bruttogewinn von 165 133,31 ℳ zu verzeichnen. Umsatz und Gewinn zeigen somit die höchsten Ziffern seit dem Bestehen der Gesellschaft. Es wird vorgeschlagen: von dem erzielten Gewinn den Betrag von 51 116,08 ℳ zu Abschreibungen zu verwenden, 5 700,86 ℳ dem ordentlichen Reservefonds zuzuführen, 24 962,41 ℳ zu statutenmäfsigen Tantièmen, Gratificationen und für Arbeiterzwecke abzusetzen, 48 312 ℳ als 6 procentige Dividende zur Vertheilung zu bringen, den Restbetrag aber behufs Stärkung der Betriebsmittel mit 34 000 ℳ zur Bildung eines Special-Reservefonds zu verwenden und 1041,96 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Die Beschäftigung in allen Betriebszweigen ist zur Zeit eine sehr lebhafte. Es liegen reichliche Aufträge vor und wegen Erlangung weiterer Bestellungen steht das Werk vielseitig mit bester Aussicht auf Erfolg in Unterhandlung, so dafs auch für das neue Geschäftsjahr die Hoffnung auf ein günstiges Ergebnifs berechtigt erscheint.

### Rheinische Stahlwerke zu Meiderich bei Ruhrort.

Dem Bericht des Vorstandes entnehmen wir:

„Das verflossene Geschäftsjahr war für die gesammte Eisen- und Stahlindustrie eines der gewinnbringendsten der letzten 30 Jahre, so dafs wir trotz gröfserer Abschreibungen eine wesentlich höhere Dividende als im Vorjahre in Vorschlag bringen können. Wir waren das ganze Jahr hindurch mit Aufträgen überhäuft, und es würde uns möglich gewesen sein, unsere Production noch erheblich zu steigern, wenn wir nicht sehr unter fortwährendem Arbeiter- und Kohlenmangel zu leiden gehabt hätten. Durch die Neuanlage von mehreren grofsen Werken in unserer nächsten Umgebung trat eine grofse Nachfrage nach Arbeitskräften ein, was bei uns einen grofsen Wechsel an Arbeitern verursachte. Wenngleich es uns gelang, in den meisten Fällen Ersatz zu schaffen, so mufsten wir uns doch häufiger mit ungeschulten Arbeitern behelfen, worunter unser Betrieb nicht unwesentlich gelitten hat. Wir haben bereits im vorigjährigen Bericht hervorgehoben, dafs es für uns eine Nothwendigkeit ist, unsern Arbeitern noch mehr, als dies bisher geschehen, Wohnung und Unterkunft seitens des Werkes bieten zu können. Die damals schon erwähnte Arbeiterkaserne für 300 unverheirathete Arbeiter konnte wegen verschiedener Schwierigkeiten erst im Frühjahre dieses Jahres begonnen werden, ist aber jetzt nahezu vollendet und wird im November dieses Jahres bezogen werden können. Aufserdem haben wir mehrere in der Nähe unseres Werkes gelegene, im Laufe des Jahres käuflich gewordene Häuser angekauft, welche zu Arbeiterwohnungen umgewandelt sind, bezw. nach der Uebergabe umgewandelt werden sollen. Wir hoffen, damit wenigstens dem dringendsten Bedürfnisse abzuhelfen. Was den Kohlenmangel anbelangt, so hatten wir hauptsächlich unter der ungenügenden Zufuhr von Kokskohlen zu leiden, wodurch wir unsere Hochöfen nicht regelmäfsig betreiben konnten und häufige Störungen verursacht wurden. Alle unsere Bemühungen, hierin eine Aenderung zu schaffen, waren erfolglos; selbst in den Sommermonaten, in

denen früher niemals Kohlenmangel geherrscht hat, insbesondere noch im Juni d. J., hatten wir Betriebsstillstände wegen Mangel an Kokskohlen. Das Kohlensyndicat erklärte sich machtlos gegen diesen Mangel an Kokskohlen; seit vier Wochen ist jedoch eine Besserung eingetreten, so dafs wir jetzt genügende Zufuhren erhalten; hoffentlich bleibt es für die Folge so. Entgegen den vielfach verbreiteten Gerüchten, dafs die Arbeit auf den gröfseren Stahlwerken nachlasse, können wir berichten, dafs wir noch bis ins Frühjahr nächsten Jahres in den meisten Branchen reichlich mit Arbeit versehen sind. Auch laufen die Specificationen in Stabeisen und Trägern in sehr grofser Menge ein, so dafs wir längere Lieferfristen stellen müssen. Am 1. Juli d. J. waren noch an Aufträgen vorhanden: 114545 t gegen 120882 t am 1. Juli 1896 und 101000 t am 1. Juli 1895. Es ist zwar nicht zu verkennen, dafs die Kundschaft mit neuen Abschlüssen zurückhält; bei den grofsen Quantitäten, die heute noch abgeschlossen sind, ist dies aber zu natürlich. Leider hat der Export verschiedener Eisen- und Stahlfabricate in Deutschland etwas nachgelassen; um diesen wieder zu heben, hat der Halbzeug-Verband seinen Abnehmern für nachgewiesenen Export eine Exportprämie bewilligt, welchem Vorgehen sich das Kohlen- und Rhein.-Westf. und Siegerländer Roheisensyndicat angeschlossen haben. Hierdurch wird es hoffentlich gelingen, das verlorene Exportquantum wieder zu gewinnen. Mit der Wiederzustellung unseres Hochofens II sind wir beschäftigt, für die Folge gedenken wir sämmtliche drei Oefen in Betrieb zu nehmen, damit wir unsern ganzen Roheisenbedarf selbst herstellen können. Wir bedürfen hierzu der Anlage einer Batterie von 80 Koksöfen, einer grofsen Gebläsemaschine, sowie verschiedener sonstiger Neuanlagen. Mit der Ausführung dieser Bauten sind wir beschäftigt und hoffen, im Frühjahr nächsten Jahres den Ofen anblasen zu können. Den Weiterausbau unserer Lothringer Eisensteingruben betreiben wir langsam; bis Ende dieses Jahres werden auf der Grube Pennsbrunnen II die Vorrichtungsarbeiten soweit gediehen sein, dafs wir alsdann täglich 60 bis 70 Doppelwaggons Minette werden fördern können. Hierzu werden wir jedoch erst übergehen, wenn wir die Minette nach hier beziehen und selbst verarbeiten können, was gegenwärtig der hohen Fracht wegen nicht möglich ist, da die uns als sicher in Aussicht gestellte Frachtermäfsigung noch immer nicht eingetreten ist. So sind wir denn noch immer darauf angewiesen, den gröfsten Theil unseres Eisensteinbedarfs aus dem Auslande zu beziehen. Im Jahre 1896 hat die deutsche Hochofenindustrie allein für etwa 38 Millionen Mark Eisenstein aus dem Auslande bezogen, den gröfsten Theil dieses Quantums hätte das Inland liefern können, wenn die geplante Frachtermäfsigung durchgegangen wäre. Wann wird diese kolossale Verschwendung unseres Nationalvermögens endlich aufhören und der Schutz der nationalen Arbeit in seine Rechte treten? In Sachen der Moselkanalisation ruht Alles; es ist bedauerlich, dafs der Eisen- und Stahlindustrie heute diese schöne Wasserstrafse nicht zur Verfügung steht, zumal die Kündigung des englischen Handelsvertrages den Export nach den englischen Colonien erheblich erschweren und die Concurrenz gegen die englischen Werke geradezu unmöglich machen wird, wenn wir nicht billigere Erze erhalten. Kalksteinfelder Angerthal: Seitens des Abgeordnetenhauses sind in der letzten Tagung die Mittel für den Bau einer Bahn durch das Angerthal genehmigt worden; jedoch sollen die an dem Bau dieser Bahn interessirten 4 Werke Krupp, Gutehoffnungshütte, Phönix und wir einen nicht unbedeutenden Betrag für Grunderwerb aufbringen, dem wir uns bei dem grofsen Interesse, welches wir an dem Bau der Bahn haben, nicht werden entziehen können. Im verflossenen Geschäftsjahre wurden erzeugt 186537 t Roheisen gegen 184365 t pro 1895/96; an Thomas-, Bessemer- und Martinstahl stellten wir dar 200330 t gegen 188174 t pro 1895/96; die Erzeugung an fertigen Fabricaten und Halbfabricaten betrug 167222 t gegen 160334 t pro 1895/96, sowie ferner für eigenen Bedarf 5347 t Gufswaaren, 7260 t basische Convertersteine und Böden, 2208 t feuerfeste Steine; an Stahlfabricaten wurden versandt 163056 t gegen 164001 t pro 1895/96. Aufserdem kamen an Stahlabfällen, Thomasschlacken, Blechschrott, Steinschrott, Schlackensand und sonstigen Abfällen zum Versand 57307 t gegen 68593 t im Vorjahre. Der Gesammtbetrag aller abgesetzten Waaren betrug 17682334,30 ℳ gegen 16189513,28 ℳ im Vorjahre. Der durchschnittliche Verkaufspreis unserer Fabricate hat sich gegen das Vorjahr wesentlich gehoben, und kommen diese Preise auch für das laufende Geschäftsjahr zur Geltung. An Arbeitern beschäftigten wir durchschnittlich 2531 Mann gegen 2395 Mann im Vorjahre; an Löhnen wurden gezahlt 3317322,77 ℳ gegen 2982853,70 ℳ im Vorjahre. Der Durchschnittslohn f. d. Schicht, inclusive Meister, Aufseher, Lehrlinge und jugendliche Arbeiter, betrug 3,75 ℳ gegen 3,60 ℳ im Vorjahre und 3,54 ℳ pro 1891/95 und der Jahresverdienst pro Kopf 1310,67 ℳ gegen 1242,85 ℳ im Vorjahre und 1171,49 ℳ pro 1894/95. Hieraus dürfte hervorgehen, dafs auch unsere Arbeiter nicht unwesentlich durch die günstigere Conjunctur profitirt haben. An Steuern und Abgaben u. s. w. hatten wir im verflossenen Jahre zu zahlen: 1. Communalsteuern (einschliefslich Realsteuern) 89914,30 ℳ, 2. Einkommensteuer 19450 ℳ, 3. Beiträge zur Krankenkasse 24989,29 ℳ, 4. Beiträge zur Invaliden-, Wittwen- und Waisenkasse 7538,16 ℳ, 5. Beiträge zur staatlichen Invaliden- und Altersversicherung 18322,01 ℳ, 6. Beiträge zur Rheinisch-Westfälischen Unfall-Berufsgenossenschaft 41915,93 ℳ, 7. Prämien für Versicherung gegen Unfälle derjenigen Beamten und Meister, die ein Einkommen über 2000 ℳ haben, 2847,74 ℳ, zusammen 204977,43 ℳ gegen pro 1895/96 176299,84 ℳ. Diese nicht unbedeutende Erhöhung hat ihren Grund darin, dafs die Stadt Meiderich anstatt der staatlichen Gewerbesteuer eine Kopfsteuer pro 1896/97 eingeführt hat, die auch seitens der höheren Behörden auf ein Jahr, vorbehaltlich näherer Prüfung der Verhältnisse für die folgenden Jahre, genehmigt wurde. Wir mufsten pro Kopf unserer Arbeiter 18,40 bezahlen, = 42044 ℳ, wohingegen die staatlich veranlagte Gewerbesteuer 7250 ℳ in Wegfall kam. Für das laufende Geschäftsjahr und die beiden darauf folgenden Jahre haben wir mit der Stadt Meiderich einen Vergleich dahin abgeschlossen, dafs die staatlich veranlagte Gewerbesteuer zur Erhebung kommt und wir aufserdem pro Kopf unserer über 16 Jahre alten Arbeiter 5 ℳ zahlen. Aus der staatlichen Invaliden- und Alters-Versicherungskasse beziehen 15 von unseren früheren Arbeitern Invalidenrente.* Es wird beantragt, 1. die vorgelegte Jahresrechnung und die in den Activen und Passiven mit 10258243,49 ℳ und (einschliefslich des Vortrages von 14540,71 ℳ aus dem Vorjahre) mit einem Reingewinn von 1038891,24 ℳ abschliefsende Bilanz zu genehmigen; 2. aus dem Reingewinn a) 50000 ℳ der Unterstützungskasse für Beamte und Arbeiter zu überweisen, b) 976500 ℳ zur Zahlung einer Dividende von 15 % des Actienkapitals zu verwenden und c) den Rest von 12391,24 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen; 3. dem Vorstand und dem Aufsichtsrath für das abgelaufene Geschäftsjahr die Entlastung zu ertheilen.

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Dr. Otto Grafs †.

Aus Arendal im südlichen Norwegen kommt die Trauerkunde, dafs dort in der Frühe des 7. September unser langjähriges Mitglied Director Dr. Otto Grafs aus Duisburg infolge eines Herzschlages ganz unerwartet verschieden ist. Der Entschlafene hatte am 14. August seinen Urlaub angetreten und befand sich auf einer Geschäfts- und Erholungsreise und zwar in Begleitung seiner Gattin, die jetzt, vom Schicksal aufs schwerste getroffen, um ihren so früh entschlafenen Gatten trauert.

Dr. Grafs, ein geborener Leipziger, gedachte sich ursprünglich der akademischen Laufbahn zu widmen; er wirkte nach Beendigung seiner Studienzeit zuerst als Assistent an der Universität Leipzig, und ging dann als Chemiker und später als Betriebsleiter in ein belgisches Blei-, Silber- und Zinkhüttenwerk. Nach Beendigung des deutsch-französischen Krieges kehrte er nach Deutschland zurück, um sich der Stahlfabrication zu widmen, und trat in Stellung bei der hauptsächlich mit belgischem Kapital gegründeten Gesellschaft der Rheinischen Stahlwerke zu Ruhrort, bei deren Einrichtung er vielseitig thätigen Antheil nahm. Bei der Betriebseröffnung im September 1871 und noch einige Zeit nachher bekleidete er, neben anderen Posten, hauptsächlich den als Vorsteher des chemischen Laboratoriums. Einige Jahre später wurde ihm der Bau und die Leitung des Tiegelgufsstahlwerks und der Fabrik feuerfester Producte übertragen, welche die Rheinischen Stahlwerke während eines Jahrzehnts neben dem alten Bicherouxschen Blechwalzwerk in Duisburg in Betrieb hatten. Später trat er in das Hauptwerk zurück und nahm dort hervorragenden Antheil an der praktischen Ausbildung und Einführung des von den Rheinischen Stahlwerken und dem Hörder Hüttenwerk für Deutschland erworbenen patentirten Thomas-Gilchristschen Entphosphorungsverfahrens sowie an der Verwerthung und Ausbeutung der darauf bezüglichen Patente. Es war am 26. April 1879, als der Hörder Bergwerks- und Hüttenverein und die Rheinischen Stahlwerke, letztere durch die HH. Pastor und Dr. Grafs vertreten, den Vertrag abschlossen, durch welchen diese beiden Werke von S. G. Thomas die deutschen und luxemburgischen Patente, das Entphosphorungsverfahren betreffend, erwarben. Es begannen dann auf beiden Werken eifrig die Arbeiten und es war ein merkwürdiger Zufall, dafs in Hörde und in Meiderich am gleichen Tage im Herbst 1879 die ersten Thomaseinsätze auf dem Festland verblasen wurden.

An den wissenschaftlichen Untersuchungen, welche erst später zur vollen Erkenntnifs des Verfahrens führten, nahm der Verstorbene regen Antheil, so dafs man ihn mit Recht zu den Pionieren bei der Einführung des von einem Engländer erfundenen, aber auf deutschem Boden zur höchsten Ausbildung gelangten Hüttenprocesses zählt. Später wurde ihm die Neuanlage und der Betrieb eines Marinestahlwerkes auf den Ruhrorter Werken übertragen; am 1. Mai 1896 konnte er das 25jährige Jubiläum seiner Thätigkeit auf den genannten Werken feiern. Viele Jahre bekleidete der Verewigte u. a. das Amt des Vorsitzenden des Bezirksvereins an der niederen Ruhr, und hat sich auch hier unvergängliche Verdienste erworben.

Der Verstorbene zeichnete sich durch vorzügliche chemische Kenntnisse und grofses organisatorisches Talent aus; in seinen Neigungen überwog jedoch mehr sein Sinn für die akademische Laufbahn als für die Hüttenpraxis. Noch kurze Zeit vor seinem Tode äufserte er sich zu Freunden dahin, dafs er die gröfste Lust habe, sich in seiner Vaterstadt Leipzig als Privatdocent niederzulassen.

Der unerbittliche Tod hat die Ausführung dieses Vorhabens zu nichte gemacht. Im besten Mannesalter mufste der Verblichene mitten aus seiner umfassenden Thätigkeit scheiden. Bei den zahlreichen Arbeitern der grofsen, von ihm geleiteten Betriebe war er wegen seiner Leutseligkeit und Gerechtigkeit in hohem Grade beliebt, durch die Lauterkeit seines Charakters und die Liebenswürdigkeit seines Wesens hatte er sich zahlreiche Freunde gewonnen. Dem unerwartet aus seiner Mitte Gerissenen wird der Verein deutscher Eisenhüttenleute ein treues Andenken in alle Zukunft bewahren.

Er ruhe in ewigem Frieden!

## Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Die Kölnische Unfallversicherungs-Actien-Gesellschaft theilt uns durch Schreiben vom 11. September d. J. mit, dafs sie beschlossen hat, den mit der „Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller" abgeschlossenen Vertrag (betr. Haftpflichtversicherung) für die Mitglieder insofern günstiger zu gestalten, als sie die Prämie in Zukunft in folgender Weise berechnen wird:

bei Betrieben, welche unter 100 000 ℳ Jahreslohnsumme bezahlen, beträgt die Prämie (wie bisher) 90 ₰ pro Tausend der Jahresgehälter bezw. Arbeitslöhne;
bei Betrieben von 100 000 bis 300 000 ℳ Jahressumme ermäfsigt sich dieselbe auf 75 ₰;
bei Betrieben von 300 000 bis 500 000 ℳ auf 65 ₰;
" " " 500 000 " 700 000 " " 55 "
" " über 700 000 ℳ auf 50 ₰

pro Tausend der gezahlten Arbeitslöhne.

Wir geben den Mitgliedern der Gruppe von diesem Beschlufs hierdurch Kenntnifs.

gez. *A. Servaes*, Königl. Commerzienrath, Vorsitzender.
gez. *Dr. W. Beumer*, M. d. A., Geschäftsführer.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Jacoby, Carl*, Ingenieur, Düsseldorf, Kurfürstenstr. 3.
*Johanny, Gustav*, Chefingenieur und Betriebsleiter der Kesselfabrik der Firma E. Skoda in Pilsen.
*Meyer, Jean*, Ingenieur, Nancy, Place St. Jean 7.
*Reifsig, Heinr.*, Oberingenieur, Kalk-Köln.
*Tiemann, W.*, Director der Dortmunder Union, Horst bei Steele.
*Wintersbach, W.*, Ingenieur, Berlin W., Kurfürsten-Damm Nr. 242.
*Zbitek, Josef*, Hochofeningenieur, Wien IX, Viriotgasse 9.

Neue Mitglieder:

*Fischer, Hinko*, Oberingenieur der Firma „Oberschlesische Kesselwerke, B. Meyer", Gleiwitz, O.-S.
*Holzt, A.*, Director des Technikums Mittweida, Mittweida.

Verstorben:

*Müller, Karl*, Peggau.
*Rziwnatz, W.*, Wien.

## Eisenhütte Oberschlesien.

Die nächste

**Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien"**

findet am

**Sonntag, den 24. October 1897,**

Nachmittags 2½ Uhr im Parkhôtel zu Königshütte statt.

Die Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliche Mittheilungen,
2. Vorstandswahl,
3. Vortrag des Herrn Ingenieur W. Vogel-Kattowitz: „Die Elektricität im Berghau und Hüttenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung von Gleichstrom und Drehstrom."
4. Vortrag des Herrn Handelskammersecretärs, Bergrath Gothein, M. d. A.: „Die wirthschaftliche Bedeutung der Gütertarife der Eisenbahnen."

Gebundene Sonderabzüge der Abhandlung über:

**Die Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in der Gegenwart und Zukunft**

mit 9 buntfarbigen Tafeln sind zum Preise von 6 ℳ durch die Geschäftsführung zu beziehen.

Ferner sind daselbst gebundene Sonderabzüge des Artikels:

**Die oolithischen Eisenerze in Deutsch-Lothringen in dem Gebiete zwischen Fentsch und St. Privat-la-Montagne,**

nebst 2 Tafeln und einer Karte, von Bergreferendar L. Hoffmann, zum Preise von 4 ℳ erhältlich.

**Beide Abhandlungen zusammen 8 ℳ.**

Von den Verhandlungen der letzten Hauptversammlung über:

**Die Bedeutung und neuere Entwicklung der Flufseisenerzeugung**

sind gebundene **Sonderabdrücke** zum Preise von 1,50 ℳ durch die Geschäftsführung zu beziehen.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 20.** **15. October 1897.** **17. Jahrgang.**

## Zwei neue deutsche Panzerschiffe.

Im Monat September hat unsere Marine durch den Stapellauf zweier grofser gepanzerter Fahrzeuge einen erfreulichen, freilich schon längst nothwendigen Zuwachs erhalten.

Am 14. September lief auf der Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven das Panzerschiff 1. Kl. „Ersatz Friedrich der Grofse“ vom Stapel, ein Schwesterschiff des am 31. Juli v. J. zu Wasser gelassenen „Kaiser Friedrich III.“, dessen Fertigstellung in Jahresfrist erfolgen soll. Ein drittes Schwesterschiff, „Ersatz König Wilhelm“, zu dessen Bau die erste Rate von einer Million Mark in der letzten Reichstagssession bewilligt wurde, wird in Kürze in Angriff genommen werden, und ein viertes dürfte vom kommenden Reichstag bewilligt werden, so dafs unsere Schlachtflotte in den nächsten vier Jahren um eine Division erstklassiger Linienschiffe vermehrt werden wird.

Vom technischen Standpunkte wird an diesen Neubau mit Recht die Betrachtung geknüpft, dafs die Herstellung des kolossalen Schiffskörpers in einem Zeitraum von neun Monaten ein Triumph der Leistungsfähigkeit der Wilhelmshavener Kriegswerft sei. Thatsächlich ist dort zum erstenmal die so oft gepriesene Schnelligkeit der englischen Schiffswerften erreicht worden. Der Kiel zu dem neuen Schlachtschiffe wurde am 26. October v. J. gestreckt, und zwar auf demselben Helling, von dem das Panzerschiff 1. Kl. „Kaiser Friedrich III.“ drei Monate vorher nach vollzogener Taufe durch den Kaiser zu Wasser gelassen wurde. Mannigfache Verbesserungen der technischen Betriebsmittel, unter denen der Elektromotorenbetrieb eine wesentliche Rolle spielte, haben zur Beschleunigung des Baues beigetragen und seine Vollendung in so überraschend kurzer Zeit ermöglicht.

Das neue Schlachtschiff ist von dem Chefconstructeur der kaiserlichen Marine, dem Geheimen Admiralitätsrath Dietrich, entworfen, ihm verdankt unsere Flotte eine Reihe vorzüglicher Schiffstypen, die der deutschen Marine eigenthümlich sind. Der Grundsatz, den gröfsten Gefechtswerth mit der geringsten Wasserverdrängung zu vereinigen, ist hier in einem von keiner fremden Marine erreichten Grade durchgeführt. Der Verzicht auf jene ungeheuren Gröfsenverhältnisse, welche die neuesten Schlachtschiffe der englischen und japanischen Flotte haben, hat nicht allein seinen Grund in den noch unzulänglichen Dockanlagen, über die unsere Kriegshäfen verfügen, es ist vielmehr ein vorherrschender Grundgedanke unserer Constructeure, die Schlachtschiffe so compendiös wie möglich zu gestalten und ihnen neben einem hohen militärischen Werth auch die gröfste Beweglichkeit und die besten See-Eigenschaften zu sichern. „Ersatz Friedrich der Grofse“ hat eine Länge von 115 m, eine gröfste Breite von 20,4 m und einen mittleren Tiefgang von 7,85 m. Letzterem entspricht eine Wasserverdrängung von 11130 t. Das Baumaterial ist bester deutscher Stahl; die Panzerung besteht aus an der Oberfläche gehärtetem Stahl. Der Schiffskörper ist in möglichst viele wasserdichte Zellen getheilt, um eine hohe Schwimmfähigkeit zu erzielen. Der Panzerschutz besteht aus einem 2 m hohen und 30 bis 15 cm starken Gürtelpanzer, der sich über $^4/_5$ der Schiffslänge von vorn erstreckt. Das hintere Fünftel des Schiffskörpers ist zur Gewichtsersparnifs nur mit einem 75 mm

starken gewölbten Panzerdeck gesehützt. Der übrige ganze Schiffskörper wird durch ein 65 mm starkes Panzerdeck, das sich auf der Oberkante des Panzergürtels stützt und vorn zur Verstärkung der Ramme nach unten geneigt ist, geschützt. Verschiedene Stellen haben noch sogenannte Splittersehutzdecke von 20 mm Stärke erhalten. Einen weiteren Panzerschutz haben ferner die beiden schwerkalibrigen Geschützthürme von 250 mm Dicke, die Geschützthürme und Casematten für die 15-cm-Schnellladekanonen von 150 mm Dieke und der Commandothurm, der mit Panzerplatten von 250 und 100 mm Stärke umgeben ist. Das Schiff erhält drei dreieylindrige, dreifach expandirende Maschinen, die in vollständig getrennt liegenden, wasserdichten Abtheilungen stehen und je eine dreiflügelige Bronzeschraube treiben. Das Dreischraubensystem ist bei allen gröfseren Neuhauten unserer Marine eingeführt und bietet ökonomische wie militärische Vortheile. Der Dampf wird in Wasserrohrkesseln erzeugt werden. Die gröfste Geschwindigkeit beträgt 18 Knoten bei der vollentwickelten Gesammtmaschinenleistung von 13000 HP. „Ersatz Friedrich der Grofse" ist somit eines der schnellsten Schlachtschiffe der Welt. Das normale Kohlenfassungsvermögen ist auf 650 t bemessen, kann jedoch naeh Bedarf auf 1000 t erhöht werden und giebt dem Schiffe einen Actionsradius, der es zu einem selbständigen Schlachtschiffe für die Nordsee wie überhaupt in europäischen Gewässern macht. Das Ruder ist als Balanceruder construirt und liegt tief unter Wasser, vor feindlichen Geschossen und vor Zusammenstöfsen geschützt. Es wird bewegt durch zwei kräftige Dampfmaschinen, die unter dem 75 mm starken Panzerdeck des Hinterschiffes liegen. Der neue Panzer erhält zwei Gefechtsmasten aus Stahl, der vordere ist sehr dick gehalten und gleicht einem hohen schlanken Thurme, der durch Wendeltreppen zugänglich ist. Er trägt in seinen Marsen leichte Schnellade- und Maschinengeschütze sowie in seinem Topp einen mächtigen Scheinwerfer. Der hintere Mast dient lediglich zu Signalzwecken, ist jedoch ebenfalls mit einem starken Scheinwerfer ausgerüstet. Vier weitere Scheinwerfer stehen aufserdem auf Podesten aufserhalb der Bordwände in 4 m Höhe über der Wasserlinie. Sie dienen vorwiegend zur Aufsuehung von feindlichen Torpedobooten bei Nacht und erleichtern den zahlreichen Schnellladekanonen die Abwehr nächtlieher Angriffe von Torpedobooten. Auf Grund der reichlichen Ausrüstung mit Scheinwerfern sind auch die sonst üblichen Torpedosehutznetze weggefallen. Ein grofses Feld ist der Elektricität an Bord eingeräumt. Sie versorgt nieht allein die gesammte Innenbeleuehtung, sondern versieht auch die Elektromotoren, die zum Bewegen der Geschützthürme, der Geschofshebemaschinen, der Bootshifsvorrichtung u. s. w. an zahlreichen Punkten aufgestellt sind.

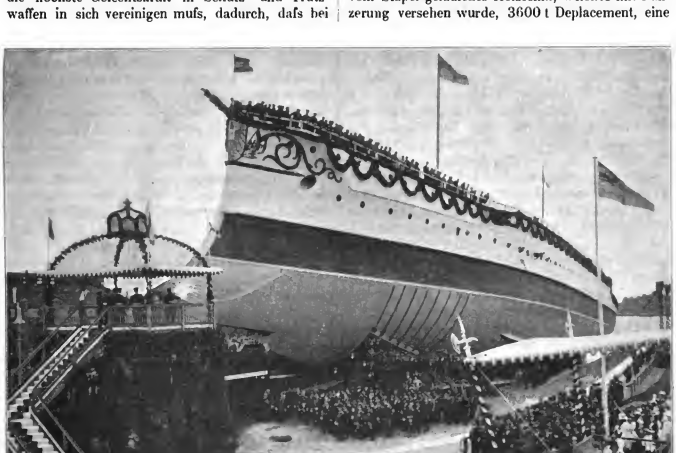
Was dieses Schlachtschiff im besonderen auszeichnet und ihm grofse Vorzüge vor den Schiffen der Brandenburgklasse giebt, ist seine aufserordentlich starke Artillerie und deren vorzügliche Aufstellung, die nach ganz neuen Gesichtspunkten erfolgt und die gröfste Ausnutzung jedes Geschützes ermöglicht. Es ist durchweg das langkalibrige Gesehütz zur Verwendung gekommen, das den Geschossen die gröfste Durchschlagskraft giebt. „Ersatz Friedrich der Grofse" führt $4 \times 40$ Kaliber lange 24-cm-Geschütze in je zwei drehbaren Panzerthürmen, vorn und achtern. Dieses Geschütz vermag alle zur Zeit auf Kriegsschiffen verwendeten Panzerungen zu durchschlagen. Ferner $18 \times 40$ Kaliber lange 15-cm-Schnellladekanonen. Hiervon stehen 12 in gepanzerten Einzelcasematten und 6 in gepanzerten Drehthürmen. $12 \times 8{,}8$-cm-Schnellladekanonen hinter Stahlschilden, $12 \times 3{,}7$-cm-Maschinenkanonen und $12 \times 8$-mm-Maschinengewehre. Im ganzen 58 Geschütze. Die Gesammtarbeitsleistung einer Breitseite in einer Minute berechnet sich wie folgt: 4 Schufs aus 24-em-Geschütz von 860 kg Geschofsgewicht = 17396 Metertonnen; 54 Schufs aus 15-cm-Schnellkanonen von 2754 kg Geschofsgewicht = 55728 mt; 90 Schufs aus 8,8-cm-Schnellkanonen von 630 kg Geschofsgewieht = 7830 mt, was zusammen 148 Schufs von 4244 kg Geschofsgewicht und 80954 mt ausmacht. In dieser Aufstellung sind die Maschinenkanonen und Masehinengewehre weggelassen. Man kann sagen, dafs die Artillerieleistung des neuen Schlachtschiffes reichlich um $^1/_3$ gröfser ist, als die der Schiffe der Brandenburgklasse, obwohl seine Wasserverdrängung nur um 1000 t gröfser ist. Dieser Neubau bezeichnet daher in jeder Hinsicht einen bedeutenden Fortschritt in unserer Kriegsschiffbautechnik. Als Angriffswaffe tritt noch zu der sehr starken Artillerie die Torpedoarmirung, die aus 6 Lancirrohren für den 45-cm-Torpedo besteht. 5 dieser Rohre liegen unter Wasser und sind durch das Panzerdeek geschützt. Hiervon sind 4 Breitseitrohre und ein Bugrohr. Das sechste Heekrohr liegt über Wasser. Das neue Schlachtschiff erhält eine Besatzung von 655 Mann. Die Gesammtkosten für den Neubau stellen sich auf rund 20 Millionen Mark. Es entfallen hiervon 14120000 ℳ auf Schiff und Maschinen, 5000000 ℳ auf die artilleristische Armirung und 900000 ℳ auf die Torpedoarmirung.* Das Schiff wurde durch Prinz Heinrich „Kaiser Wilhelm II." getauft.

Der am 25. September auf der Kaiserl. Werft in Kiel stattgefundene Stapellauf des zweiten Panzerschiffes, des Kreuzers I. Kl. „Ersatz Leipzig", bedeutet für die Entwieklung der deutschen Seemacht einen überaus wichtigen Abschnitt. Es handelt sich um den Vertreter einer neu

* Nach Mittheilungen der „Kölnischen Zeitung".

zur Marine tretenden Schiffsklasse, denn „Ersatz Leipzig“ ist der erste wirklich moderne erstklassige Kreuzer, über welchen die deutsche Marine verfügen wird, ein Schiff gleichzeitig, welches nach Abmessung, Armirung und Geschwindigkeit den höchsten modernen Anforderungen genügen wird.

Ein moderner Panzerkreuzer* unterscheidet sich von einem Panzerschiff der Neuzeit, welches die höchste Gefechtskraft in Schutz- und Trutzwaffen in sich vereinigen mufs, dadurch, dafs bei ihm, der an Gröfse dem Panzerschlachtschiff kaum nachsteht, die Eigenschaften der Geschwindigkeit und des weiten Actionsvermögens, also des Zurücklegens grofser Strecken unter Dampf, auf Kosten seines Panzerschutzes besonders ausgebildet sind. Er ist dadurch imstande, feindliche Kreuzer, die des Panzerschutzes entbehren, zu bekämpfen und deren Recognoscirungsversuche gegen eine Schlachtflotte zu vereiteln, mit feindlichen Panzerschiffen ein Feuergefecht zu führen, da er selbst schwere Schnellfeuerartillerie führt, sich dem wirksamen Angriff eines ihm überlegenen Panzers aber jederzeit vermöge seiner höheren Fahrgeschwindigkeit entziehen kann. Für Panzer älterer Construction, die nothgedrungenermafsen in allen Marinen im Ernstfalle hier und da noch mit Verwendung finden, ist der moderne Panzerkreuzer in vielen Fällen ein weit überlegener Gegner. Deutschland hat früher einmal, vor 25 Jahren, einen Panzerkreuzer besessen, die „Hansa“. Es war dies ein 1872 vom Stapel gelaufenes Holzschiff, welches mit Panzerung versehen wurde, 3600 t Deplacement, eine



Stapellauf des Panzerschiffs „Ersatz Friedrich der Grofse“ in Wilhelmshaven am 14. September 1897.

Maschine von 3000 HP, 12 Seemeilen Fahrgeschwindigkeit, 8 Geschütze in Casematten und 397 Mann Besatzung hatte. Das Schiff führte vollständige Takelage, konnte also weite Entfernungen ohne Zuhülfenahme seiner Maschine zurücklegen und hatte demgemäfs, trotz geringen Kohlenvorraths, einen grofsen Actionsradius. Dies machte das Schiff zur Verwendung auf überseeischen Stationen sehr geeignet, und es hat ganz vortreffliche Dienste geleistet. Heutzutage kann eine Macht mit einem solchen Schiff selbst den unbedeutendsten central- und südamerikanischen sowie ostasiatischen Staaten gegenüber nicht mehr mit irgend welcher Aussicht auf Erfolg auftreten; denn der Gefechtswerth eines

* Nach der „Nord-Ostsee-Zeitung“.

solchen Schiffes ist derart gering, dafs er modernen Schiffen kleinerer Art gegenüber, namentlich wegen der aufserordentlich gestiegenen Leistungsfähigkeit der Artillerie, gar nicht mehr in Betracht kommt. Alle Staaten, die irgendwo überseeische Interessen zu vertreten haben könnten, sehen wir daher auch längst im Besitz von Panzerkreuzern, nur Deutschland machte bisher hierin eine Ausnahme.

Die Länge des gewaltigen Schiffes beträgt 120 m, seine Breite 20,40 m, sein mittlerer Tiefgang 7,90 m, das Deplacement beläuft sich auf 10 650 t. Die Maschinenanlage wird, wie bei dem Panzerschiff I. Klasse „Friedrich der Grofse", aus drei Viercylindermaschinen mit Wasserrohrkesseln bestehen. Wir rechnen mit Zuversicht darauf, dafs nur deutsche Industrie dabei in Frage kommen kann. Die Maschinen sollen drei Schrauben treiben, welche dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 19 Knoten in der Stunde bei einer Entwicklung von 13- bis 14 000 HP verleihen werden. Die ersten Kielplatten zu dem Schiff wurden am 1. April 1896 gelegt. Construirt ist „Ersatz Leipzig", ebenso wie die meisten Schiffe unserer Marine, von dem Chefconstructeur der Kaiserlichen Marine Wirklichen Geheimen Admiralitätsrath Dietrich. Der grofse Kohlen- und Theerölvorrath von 1100 t und die grofse Geschwindigkeit von 19 Knoten bei etwa 13 500 bis 14 000 HP kennzeichnen das Schiff als Kreuzer; doch wird dasselbe bei dem geringen Bestand der deutschen Flotte an modernen Schlachtschiffen im Bedarfsfalle auch einen sehr werthvollen Factor für die Schlachtflotte bilden können. Sein guter Panzerschutz von 80 bis 200 mm dickem gehärteten Nickelstahl und die schwere Armirung, die sich in der Hauptsache nur durch die geringere Zahl von 15-cm-Geschützen von derjenigen der neuen Panzerschiffe I. Klasse unterscheidet, machen „Ersatz Leipzig" zu einem werthvollen Zuwachs der Flotte. Für seine Verwendung als Flaggschiff eines Kreuzergeschwaders im Auslande wird das Schiff mit den erforderlichen luftigen und bequemen Wohnräumen ausgestattet und erhält zum Schutz gegen das schnelle Bewachsen des Schiffsbodens in tropischen Gewässern eine Holzbeplankung mit Gelbmetallbeschlag, sowie bronzene Steven, Schraubenböcke und Ruderrahmen. Das Gewicht dieser grofsen Bronzestücke, die von der Werft selbst gegossen werden, wird etwa 98 000 kg betragen.

Der Kreuzer erhält an Armirungen vier 24-cm-Geschütze auf doppelter Drehscheibe, sechs 15-cm-Geschütze in gepanzerten Einzelcasematten, sechs 15-cm-Geschütze in gepanzerten Drehthürmen, zehn 8,8-cm-Geschütze und zehn 3,7-cm-Geschütze, endlich acht 8-cm-Maschinengewehre. Daneben wird das Schiff eine überaus starke Torpedoarmirung besitzen. Die Besatzung ist auf 550 Mann bemessen. Bis zum 30. Juli des laufenden Jahres waren in dem Schiffskörper 2655 t verbaut, darunter Stahlplatten im Gewicht von 1 596 000 kg, 336 593 kg Winkelstahle, 197 380 kg Stahlbalken und 93 804 kg Nieten. Für die Holzbeplankung sind bis jetzt 265 823 kg Teakholz verbaut.

Dieser Panzerkreuzer ist bekanntlich durch die Gräfin Wilhelm Bismarck auf den Namen „Fürst Bismarck" getauft worden. Wir können unseren Bericht nicht besser als mit der schönen Taufrede beschliefsen, welche Staatssecretär Tirpitz bei dieser Gelegenheit hielt, und welche folgenden Wortlaut hatte:

„Auf Befehl Sr. Majestät des Kaisers sollst du stolzes Schiff den Namen des gröfsten deutschen Staatsmannes unseres Jahrhunderts führen, den Namen, der untrennbar mit der Wiederaufrichtung des Deutschen Reiches verbunden ist. Bei seinem Klang und bei deinem Anblick werden die Herzen aller Deutschen bis in die weitesten Gegenden der Meere höher schlagen. Die deutsche Marine aber, welche wie kaum ein anderer Theil unserer Nation den Unterschied gefühlt hat von Einst und Jetzt, ist ihrem Kriegsherrn von ganzem Herzen dankbar, jenen stolzen Namen in Stahl und Eisen über die Oceane führen zu dürfen. Als Vermächtnifs einer grofsen Zeit soll dein Name der deutschen Flotte zum Lobe gelten, Kraft und Muth ihr stählen, gleich seinem grofsen Träger nicht müde zu werden in zielbewufster Arbeit. So gleite denn dahin in dein Element mit dem Rufe, den wir fassen in guter und schwerer Stunde: Se. Majestät der Deutsche Kaiser Hurrah! Hurrah! Hurrah!"

# Die Bewerthung des Roheisens auf Grund seines Verhaltens beim Gattiren mit Brucheisen.*

Von Dr. **Wüst**, Duisburg.

Wie Ihnen Allen zur Genüge bekannt ist, wird das Giefsereiroheisen, das Rohmaterial für die Herstellung von Gufswaaren, das immerhin 30 bis 40 % des Werthes des Fertigerzeugnisses beträgt, nur nach äufseren Merkmalen vom Giefsereitechniker angekauft. Die Eintheilung des Giefsereiroheisens geschieht immer noch auf Grund der Beschaffenheit der Bruchfläche, wobei ein grobkrystallinisches Gefüge nebst dunkelgrauer, durch reichliche Graphitbildung hervorgerufene Farbe die Unterlage für die Eintheilung nach Nummern

* Vorgetragen auf der Hauptversammlung des Vereins deutscher Eisengiefsereien in Goslar am 16. September 1897.

bildet. Das grobkrystallinische dunkelgraue graphitische Roheisen wird mit Nr. I bezeichnet und zur Zeit mit 7 ℳ pro Tonne höher bewerthet, als ein feinkörniges, nicht so viel Graphit zeigendes Roheisen, das als Nr. III in den Handel kommt. Es beträgt demnach der Preisunterschied, der durch ein verschiedenes Aussehen der Bruchfläche verursacht wird, immerhin $^1/_9$ des Gesammtwerthes des Rohmaterials.

Legt man sich nun die Frage vor: Giebt die Beschaffenheit der Bruchfläche unter allen Umständen sichere und zuverlässige Anhaltspunkte für die Verwendung eines Roheisens zur Gufswaarendarstellung?, so mufs dieselbe unbedingt dahin beantwortet werden, dafs Täuschungen hier sehr leicht möglich sind und der thatsächliche Werth eines Roheisens nicht von seiner glänzenden äufseren Erscheinung, sondern einzig und allein von seiner chemischen Zusammensetzung abhängig ist. Es wird also in Deutschland von einem hervorragenden Industriezweig Rohmaterial von wechselnder Beschaffenheit im Werte von etwa 50 Millionen Mark eingekauft, ohne dafs die Verbraucher in den meisten Fällen bestrebt sind, sich über den wirklichen Werth ihrer Waare Aufschlufs zu verschaffen, es wird vielmehr diese Waare lediglich nach seinem äufseren oft sehr täuschenden Aussehen höher oder niedriger bewerthet.

Je stärker das Eisen im Hochofen erhitzt war und je langsamer die Abkühlung von statten ging, desto gröber fällt das Korn des Gefüges aus. Wohl kann man im allgemeinen annehmen, dafs ein grobkörniges Roheisen neben einem Siliciumgehalt von 2,2 bis 3,5 % immer erheblich über 3,5 % Kohlenstoff enthält, also ein brauchbares Rohmaterial sein wird. Es ist jedoch das „Korn", dieses Universalmittel, bei der Beurtheilung des Roheisens nicht nur von der chemischen Zusammensetzung abhängig, sondern es hängt dasselbe auch von der Temperatur und den Abkühlungsverhältnissen des Roheisens ab.

Es folgt aus diesem Einflusse der Ueberhitzung und Abkühlung, dafs das Aussehen der Bruchfläche es durchaus nicht ermöglicht, sichere Schlufsfolgerungen auf die chemische Zusammensetzung, insbesondere auf den für die Verwendung des Roheisens so ausschlaggebenden Siliciumgehalt zu ziehen. Man ist imstande, einem Roheisen, das reichlich Kohlenstoff enthält, dessen Siliciumgehalt aber beträchtlich niedriger als 2 % ist, durch Verzögerung der Abkühlung dasselbe Bruchaussehen zu geben, als ein siliciumreicheres Eisen besitzt. Für die Verwendung in der Giefserei als Aufbesserungseisen hat dasselbe aber keinen Werth.

Die Brauchbarkeit einer Roheisensorte für Giefsereizwecke hängt offenbar davon ab, ob und wieviel Brucheisen beim Umschmelzen demselben zugesetzt werden kann, ohne dafs der Gufs zu hart und spröde wird. Es liegt in der Natur des Giefsereiverfahrens, dafs nicht alles flüssige Roheisen Gufswaaren liefern kann. Das Gufswaarenausbringen einer Poteriegiefserei und einer Giefserei, welche nur groben Maschinengufs herstellt, schwankt in ziemlich weiten Grenzen und dürfte bei einer Poteriegiefserei 55 bis 60 %, bei einer Giefserei dagegen, welche in der Hauptsache nur grofse Stücke giefst, 85 bis 90 % des gesetzten Eisens betragen. Das Fehlende kommt auf Abbrand, Eingüsse, Trichter und Fehlgüsse, welche unter der Benennung Brucheisen wieder in die Fabrication zurückkehren.

Da nun bei jedem erneuten Umschmelzen grauen Roheisens der Silicium- und Graphitgehalt sich zu verringern pflegt, so bedürfen alle in den Eisengiefsereien entstehenden Abfälle und Ausschufsstücke eines siliciumreicheren Zusatzes.

Aufserdem wird in den meisten Fällen nicht nur der eigene Bruch verschmolzen, sondern es wird noch solcher dazu gekauft. Dieser angekaufte Bruch ist durchweg billiger als das Roheisen, es liegt also aus wirthschaftlichen Gründen im Interesse eines jeden Giefsereibesitzers, nicht nur den Bruch aus seiner eigenen Fabrication zu verschmelzen, sondern nach Thunlichkeit fremden Bruch zuzusetzen, um seine Roheisenmischungen möglichst billig zu bekommen.

Fehlt es an Brucheisen, so kann eine billige Sorte Roheisen, dessen Beschaffenheit dem Brucheisen nahesteht und dessen Preis den des zugekauften Brucheisens nicht viel übersteigt, dazu dienen, möglichst billige Gattirungen zu erhalten.

Wenn man sich nun die Grundsätze betrachtet, nach denen die Gattirung von Brucheisen, Zusatzroheisen und Aufbesserungsroheisen erfolgt, so wird man finden, dafs in den allermeisten Fällen auf Grund des trügerischen Aeufsern des Aufbesserungsroheisens und selbstverständlich auch nach den Ergebnissen früherer Schmelzungen die Procentsätze an Brucheisen und Zusatzroheisen gewählt werden. Das Bruchaussehen kann jedoch in manchen Fällen täuschen und ebenso kann die chemische Zusammensetzung der betreffenden Roheisenmarke wechseln. Es steht demgemäfs diese Methode der Gattirung nicht auf sicheren Grundlagen.

Es ist beim Hochofenbetrieb nicht zu erreichen, dafs die Beschaffenheit des Roheisens immer dieselbe bleibt, das Roheisen wechselt in seiner Zusammensetzung von Abstich zu Abstich und es wird auch bei der sorgfältigsten Sortirung nicht zu verhindern sein, dafs manche, auf das Verhalten des Roheisens grofsen Einflufs ausübende Fremdkörper in dem einen Falle mangeln, während sie in dem andern Falle reichlich vorhanden sind.

Gattirt der Eisengiefser ohne Kenntnifs dieser Veränderung seines Roheisens, so kann er in dem einen Falle einen Gufs erhalten, dessen Brauchbarkeit in Frage gestellt ist, während er im andern Falle dem Roheisen hätte mehr Bruch zuschlagen können, er sich demgemäfs einen Gewinn entgehen lassen mufste. Viele Giefsereileiter um-

Tabelle 1.

| Bezeichnung des Werks | Nummer der Proben | Bestimmung des Gufsstücks | Gewicht in kg | Wandstärke mm | Nafs oder trocken gegossen | Aussehen der Bruchfläche | Hart, noch zu bearbeiten, weich | Gehalt an Si | Gehalt an Mn | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | Rohr etwa 2000 mm lang | 1350 | 25 Wandst., Flantsch 40 | trocken | — | mittelweich, noch gut z. bearb. | 1,99 | 0,83 | normal |
| A | 2 | Maschinentheil | 86 | 20 „ 60 Kopf | „ | weich, gut zu bearbeiten | weich, gut zu bearbeiten | 1,63 | 1,06 | noch normal |
| | 3 | Rippenheizkörper | 32 | 6, 20 (Flantsch) 2 | nafs | — | ziemlich hart, jedoch n. z. bearb. | 1,93 | 0,96 | zu wenig Si, zu viel Mn |
| | 4 | Brückenaufleger | 11000 | 25—100 | trocken | grobkörnig | noch zu bearbeiten, zäh | 1,46 | 1,35 | noch normal |
| | 5 | Walze für T-Eisen | 17000 | 550—1000 | trocken (Lehmgufs) | weifs | hart, noch zu bearbeiten | 0,42 | 0,98 | — |
| B | 6 | Dampfcylinder für Schiffsmaschine | 9000 | 35—60 | „ „ | feinkörnig | hart, zäh | 2,08 | 2,26 | zu viel Si, jedoch zu hart infolge hohen Mangangehalts |
| | 7 | Inductorrad (/) 4200 | 7800 | 52—100 | „ (Sandgufs) | mittelkörnig | fest, zäh | 1,93 | 1,89 | |
| | 8 | Dampfcylinder | 1650 | 25—40 | trocken | feinkörnig | hart, zäh | 2,02 | 1,91 | |
| | 9 | Cylinder | 450 | etwa 30 | „ | hell | noch zu bearbeiten | 1,59 | 0,67 | zu wenig Si |
| C | 10 | Schieberspiegel | 25 | „ 25 | „ | ganz hell | eben zu bearbeiten | 1,08 | 0,71 | „ „ „ |
| | 11 | Ventil | 75 | Körper 20, Flantsch 30 | nafs | dunkelgrau | weich | 2,62 | 0,71 | zu viel Si |
| | 12 | Ventil | 55 | „ 18, „ 28 | „ | „ | „ | 1,92 | 0,84 | normal |
| | 13 | Hydraulische Ständer | 2000—5000 | 60, 120, 30 | „ | ziemlich feinkörnig, hellgrau | hart, aber noch gut zu bearb. | 1,29 | 1,14 | noch normal |
| | 14 | Werkzeugmaschinengrundplatten | 10000—30000 | 50, 120—200, 30 | „ | grobkörnig | weich | 1,96 | 0,70 | zu viel Si |
| D | 15 | Locomotivcylinder | 600—2000 | 25, 50, 18 | trocken | feinkörnig, hellgrau | hart, aber kaum zu bearb. | 1,55 | 0,91 | zu wenig Si |
| | 16 | Spinnerei- und Webereimaschinen | 1/2—50 | 3, 10, 5 | nafs | „ dunkelgrau | weich | 2,49 | 1,00 | noch normal |
| | 17 | Dampfcylinder | 1000—15000 | 40, 60, 30 | trocken | etw. „ hellgrau | ziemlich hart, ab. n. gut z. bearb. | 1,75 | 0,82 | normal |
| | 18 | Compressor | 50—500 | 15, 40, 20 | „ | feinkörnig, hellgrau | ziemlich hart, ab noch z. bearb. | 1,72 | 0,82 | zu wenig Si |
| | 19 | Gebäudesäule | 235 | 16—17 | „ | — | weich | 1,80 | 0,69 | ? |
| | 20 | Säulenfufsplatte | 55 | 50 | nafs | — | „ | 1,68 | 0,56 | normal |
| E | 21 | Säulenfufsplatte | 435 | 60 | „ | — | „ | 1,43 | 1,09 | noch normal |
| | 22 | Locomotivcylinder | 1160 | 40 | trocken | — | noch zu bearbeiten | 2,51 | 0,56 | ? |
| | 23 | Kugelformrohr f. Wasserleitungen | 14 | 12 | nafs | — | ziemlich hart | 2,54 | 0,50 | normal |
| | 24 | Anschlufsrohr für Wasserleitungen | 10 | 9 | „ | — | hart | 2,00 | 0,72 | zu wenig Si |
| | 25 | Coquillen-Hartgufswalze | 3065 | massiv 400 (/) | trock. (i. Coquille) | weifs | „ | 0,94 | 1,29 | — |
| | 26 | Coquillen-Hartgufshohlwalze | 800 | 35 Wandst., 250 ( ) | „ „ | „ | „ | 1,22 | 1,60 | — |
| F | 27 | Platte zu Reinigerkasten | 300 | 20 | nafs | grau | weich | 1,52 | 0,84 | ? |
| | 28 | Hartgufshohlwalze | 600 | 30 Wandst., 350 ( ) | i. trock. Form geg. | „ | noch zu bearbeiten | 1,06 | 0,75 | — |
| | 29 | Riemenscheibe | 775 | 15 „ 1500 ( ) | trocken | „ | weich | 2,04 | 0,96 | noch normal |
| | 30 | Kochplatte für Herde | 5 | 4 | nafs | feinkörnig | noch zu bearbeiten | 1,99 | 0,50 | zu wenig Si |
| | 31 | T-Stück | 60 | 20 | „ | „ | weich | 2,05 | 0,70 | normal |
| G | 32 | Schwere Herdplatte | 125 | 30—35 | „ | „ | „ | 2,15 | 0,75 | „ |
| | 33 | Gasretorte | 600 | 30 | getrocknet | „ | noch zu bearbeiten | 2,02 | 0,84 | „ |
| | 34 | Roststab | 5 | — | nafs | weifs | nicht zu bearbeiten | 0,98 | 1,31 | — |
| | 35 | Coquillen für Stahlgiefsereien | 1700 | 80—100 | trocken | — | mittelhart | 2,06 | 0,93 | ? |
| | 36 | Preßfutter für hydr. Stahlpressen | 1000 | 150 | „ | — | „ | 2,05 | 1,12 | ? |
| H | 37 | Kessel für Wachsraffinerie | 2000 | 15 | „ | — | ziemlich hart | 1,96 | 1,23 | zu wen. Si, z. viel Mn |
| | 38 | Bremsklötze | 17 | 80 | nafs | — | hart | 1,68 | 1,14 | noch normal, „ |
| | 39 | Stopfen für Röhrenwalzwerke | 1 | 20 | „ | — | „ | 2,03 | 1,01 | zu wenig Si, „ |
| | 40 | Poterie | 15 | 6—8 | „ | — | weich | 2,01 | 0,97 | „ |
| | 41 | Kanalisationsrohr | — | 3 1/2—4 1/2 | trocken | — | nicht zu bearbeiten | 2,05 | 0,93 | zu wenig Si |
| J | 42 | Kanalisationsrohr | — | 4—5 | nafs | — | „ „ „ | 2,15 | 0,85 | „ „ „ |
| | 43 | Rippenrohr | — | 7—8 | trocken | — | zu bearbeiten | 2,17 | 0,91 | „ „ „ |
| | 44 | Rippe eines Rippenrohrs | — | 2 1/2—4 | nafs | — | nicht zu bearbeiten | 2,18 | 1,07 | „ „ „ |
| | 45 | Blinddeckel | 200 | 10 | getrocknet | feinkörnig | gut zu bearbeiten | 2,31 | 0,81 | normal |
| K | 46 | Rohr (Façonstück) | 90 | 10 | nafs | „ | „ „ „ | 2,26 | 0,81 | „ |
| | 47 | Cylinderdeckel | 1200 | 20 | trocken | „ | „ „ „ | 2,42 | 0,67 | „ |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 48 | Winkelstück | 120 | 20 | nafs | feinkörnig | gut zu bearbeiten | 2,33 | 0,95 | normal |
| K | 49 | Kolbenring | 300—400 | 40—50 | trocken | etwas grobkörnig | " " " | 2,15 | 0,57 | |
| K | 50 | Platte | 50 | 40—50 | nafs | " | " " " | 1,98 | 0,67 | Ueberschufs an Si |
| K | 51 | Gegengewicht | 1200 | 100 | trocken | grobkörnig | weich | 2,11 | 0,71 | |
| | 52 | | 2 | 2 | nafs | grau | hart, aber zu bearbeiten | 2,30 | 1,06 | noch normal |
| | 53 | | 2 | 2,5 | " | " | " " " " | 2,18 | 0,94 | zu wenig Si |
| | 54 | Theile von Oefen | 1,5 | 2,5 | " | " | weich | 1,85 | 0,87 | ? |
| | 55 | also gleichmäfsig starke Platten | 3 | 3 | " | " | " | 2,26 | 0,82 | normal |
| | 56 | | 3 | 4 | " | " | " | 2,05 | 0,87 | ? |
| L | 57 | | 3,5 | 5 | " | " | " | 2,10 | 0,81 | ? |
| L | 58 | Herdgufsplatten | 4 | 7 | " | " | " | 2,37 | 0,86 | normal |
| L | 59 | Herdgufsplatten | 3 | 10 | " | " | " | 2,58 | 0,90 | |
| | 60 | Ofenplatte | 2 | 12 | " | " | " | 2,56 | 0,87 | Ueberschufs an Si |
| | 61 | Maschinentheil | 4 | 20 | " | " | " | 2,40 | 0,87 | |
| | 62 | " | 3 | 25 | " | " | " | 1,86 | 1,08 | noch normal |
| | 63 | " | 6 | 50 | " | " | " | 1,90 | 1,00 | " " |
| | 64 | Plunger | 3200 | 50 | trocken | Feinkorn | mäfsig hart | 1,01 | 0,50 | zu wenig Si |
| | 65 | Rollenkopf | 150 | 20—30 | nafs | " | weich | 1,63 | 0,82 | ? |
| | 66 | Schmelzkessel | 7000 | 50—100 | trocken | Fein- bis Grobkorn | mäfsig hart | 1,42 | 0,70 | normal |
| | 67 | Muffenrohr | 590 | $14^1/_2$ | " | Feinkorn | weich | 2,14 | 0,81 | " |
| M | 68 | Ständer | 9500 | 120—180 | " | Grobkorn | zäh, hart | 1,52 | 0,69 | " |
| M | 69 | Schachtring | 9000 | 42—65 | " | " | " " | 1,71 | 0,78 | " |
| M | 70 | Plungerrohr | 3000 | 45—75 | " | Feinkorn | mäfsig hart | 1,91 | 0,72 | ? |
| M | 71 | Rohr | 3900 | 30—70 | " | " | " " | 1,71 | 0,77 | normal |
| | 72 | Cylinder zu einem Gichtaufzug | 2800 | 32—45 | " | grau | weich | 1,91 | 0,52 | " |
| | 73 | Pumpenkörper | 2400 | 45, 50, 100 | " | hellgrau | " | 2,23 | 0,76 | |
| | 74 | Dampfcylinder | 11800 | 35, 65, 95 | " | grau | " | 2,07 | 0,55 | Ueberschufs an Si |
| N | 75 | Fundamentrahmen | 880 | 20, 25, 35 | " | " | " | 2,04 | 0,49 | normal |
| N | 76 | Schwungrad | 14400 | 40, 45, 145 | " | " | " | 1,97 | 0,52 | zu viel Si |
| N | 77 | Ventilgehäuse | 7 | 10, 25 | " | " | " | 2,06 | 0,49 | normal |
| N | 78 | Handrad | 12 | 8, 20, 25 | " | " | " | 1,88 | 0,51 | " |
| | 79 | Wasserschieber | 80 | 15—20 | nafs | mittelgrau | sehr weich | 2,08 | 0,69 | " |
| O | 80 | Dampfventil | 225 | 20—25 | trocken | " | " " | 2,05 | 0,89 | " |
| | 81 | Preíscylinder | 425 | 35—45 | " | mittel- bis hellgrau | weich | 1,89 | 1,04 | noch normal |
| P | 82 | Walze (Hartgufs) | 6000 | Ballen 650 (), Zapf. 430 () | " | hellgrau | hart | 0,86 | 0,75 | — |
| P | 83 | Walze (Lehmgufs) | 12000 | " 700 " " 460 " | " | " | sehr hart | 0,50 | 0,67 | — |
| P | 84 | Hartwalze | 18000 | 800 () | " | weifs | " | 0,47 | 0,64 | — |
| Q | 85 | Kaliberwalze | 4000 | 450 " | " | halbirt | hart | 0,47 | 0,71 | — |
| | 86 | Wasserleitungsrohr 1200 mm l. W. | 3400 | 28 | " | mittelgrau | — | 1,40 | 0,46 | zu wenig Si |
| | 87 | Kaliberwalze (Flammofen) | 2500 | etwa 450 () | Lehmgufs | feinkörnig, hellgrau | hart | 0,51 | 0,93 | — |
| | 88 | Universalhartwalze (Späue v. Ballen) | 2500 | 500 Ballen () | " | weifs | " | 0,72 | 0,59 | — |
| | 89 | (Späne von Zapfen) | 2500 | 500 () | " | grau | weich | 0,73 | 0,56 | — |
| | 90 | Dampfcylinder | 3600 | mittlere 40 | " | " | " | 1,33 | 1,13 | noch normal |
| R | 91 | " (Flammofen) | 5500 | " 45 | " | " | " | 1,42 | 0,96 | " " |
| | 92 | Locomotivcylinder | 900 | 25 | trocken | " | " | 1,84 | 0,83 | normal |
| | 93 | Riemscheibe | 120 | 12, 40 | nafs | " | " | 1,68 | 0,98 | noch normal |
| | 94 | Kessel für chemische Fabrik | 6000 | 55 | Lehmgufs | " | " | 1,97 | 1,30 | zu viel Si und Mn |
| | 95 | Tempertopf | 300 | 35 | nafs | hellgrau | hart | 1,22 | 1,03 | zu wenig Si, u. zu viel Mn |
| | 96 | Schieberbüchse | 10 | 12 | trocken | feinkörnig | mittelmäfsig | 2,35 | 0,67 | normal |
| | 97 | Lagerhälften | 6 | 50 | nafs | mittelkörnig | " | 1,75 | 0,67 | " |
| S | 98 | Kreuzkopf | 25 | 15 | trocken | feinkörnig | weich | 1,37 | 0,71 | ? |
| S | 99 | Rollenwalze | 500 | 50, 70 | " | " | sehr weich | 4,73 | 0,71 | zu viel Si |
| S | 100 | Lagerstuhl | 15 | 25—30 | nafs | " | normal | 1,72 | 0,67 | zu wenig Si |
| S | 101 | Dampfcylinder | 2500 | 45 | trocken | grobkörnig | weich | 1,90 | 1,24 | zu viel Si u. zu viel Mn |

| Bezeichnung der Modelle | Nummer der Probe | Bestimmung des Gufsstücks | Gewicht in kg | Wandstärke mm | Nafs oder trocken gegossen | Aussehen der Bruchfläche | Hart, noch zu bearbeiten, weich | Gehalt an Si | Gehalt an Mn | Bemerkungen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 102 | Lagerrahmen | 1750 | 45, 110 | trocken | grobkörnig | weich | 1,84 | 0,89 | zu viel Si |
| | 103 | Stopfbüchse | 40 | 20 | " | feinkörnig | " | 2,45 | 0,67 | normal |
| S. | 104 | Traverse (Stahlguís) | 175 | 50 | " | normal | " | 0,73 | 0,57 | |
| | 105 | Walzenständer | 12000 | 400 | " | " | mittel | 2,04 | 0,53 | zu viel Si |
| | 106 | Wange | 2 | 30 | nafs | " | weich | 2,19 | 0,89 | normal |
| | 107 | Rollenbügel | 200 | 10 | " | " | hart, noch zu bearbeiten | 2,31 | 0,96 | |
| T. | 108 | Laternenteller | 4 | 25 | " | grobkörnig | weich | 2,37 | 0,96 | zu viel Si |
| | 109 | Filterpressenplatte | 150 | 30 | " | " | " | 2,10 | 1,19 | " " " |
| | 110 | Accumulatorcylinder | 1000 | 70 | " | feinkörnig, dicht | " | 2,21 | 0,89 | " " " |
| | 111 | Dampfcylinder | 6000 | 45 | trocken | | gut zu bearbeiten | 1,70 | 0,74 | normal |
| | 112 | Seilkorbnabe | 3000 | 100 | nafs | " | " " | 2,60 | 1,38 | zu viel Si, zu viel Mn |
| U. | 113 | Lagerständer | 20 | — | " | " | etwas hart | 2,55 | 1,13 | noch normal |
| | 114 | Schieberkastendeckel | 5 | 25 | " | " | hart | 1,99 | 0,97 | zu wenig Si |
| | 115 | Kolbenring | 30 | 21 | " | " | weich | 2,63 | 0,94 | zu viel Si |
| | 116 | Excenterscheibe | | 75 | trocken | grau | " | 2,03 | 0,69 | " " " |
| | 117 | Stopfbüchse | | 25 | nafs | " | " | 2,29 | 0,70 | normal |
| V. | 118 | Zahnradkranz | 5—20 | 30 | " | " | " | 2,17 | 0,59 | " |
| | 119 | Excenterbügel | | 60 | " | " | " | 1,96 | 0,76 | zu viel Si |
| | 120 | Geradführung | | 35 | " | " | " | 2,03 | 0,66 | normal |

schiffen diese Klippe dadurch, dafs sie drei, vier und noch mehr Roheisensorten als Aufbesserungsroheisen in ihre Gattirung nehmen, da hierdurch die Wahrscheinlichkeit, eine nur in engen Grenzen wechselnde Mischung zu erhalten, bedeutend gröfser ist und allzugrofse Schwankungen in der Zusammensetzung der Gattirung mit ziemlicher Sicherheit vermieden wird. Wenn dieses Mittel auch in den allermeisten Fällen zum Ziele führt, so ist es doch etwas umständlich, mit so vielen Roheisensorten im Betriebe zu arbeiten.

Die Menge Brucheisen, welche einem Roheisen zugesetzt werden kann, ist also nicht von der mehr oder weniger grobkörnigen krystallinischen Beschaffenheit desselben abhängig, da hierauf aufser dem Gehalt an Silicium und Kohlenstoff noch der Grad der Ueberhitzung im Hochofen und die Abkühlungsverhältnisse von Einflufs sind; sondern dieselbe ist einzig und allein eine Function des Siliciumgehaltes. Je mehr Silicium das Roheisen enthält, desto mehr Bruch verträgt dasselbe, ohne dafs der Gufs hart und spröde wird. Der Gehalt an Silicium in einem Giefsereiroheisen soll jedoch 4 bis 5 % nicht erheblich übersteigen, da mit dem Steigen des Siliciumgehaltes der Gehalt an Kohlenstoff abnimmt. Es giebt also eine obere Grenze für den Gehalt an Silicium in einem gewöhnlichen Aufbesserungsroheisen, da bei allzuhohem Siliciumgehalt es überhaupt an Kohlenstoff zur Graphitbildung mangeln würde. Hierin liegt auch der Grund, weshalb ein siliciumreiches, für Giefsereizwecke demnach sehr werthvolles Eisen keine grobkörnige Bruchfläche aufweist, dasselbe demgemäfs nach dem gegenwärtig geltenden Bewerthungsmodus als nicht sehr werthvoll angesehen wird und ein solches Eisen gewöhnlich als Nr. III im Handel zu haben ist. Es wäre dies ein weiterer Grund, um diese Beurtheilungsweise des Roheisens nach dem Bruchaussehen endlich einmal über Bord zu werfen.

Auf das Vorhandensein von Kohlenstoff im Roheisen wird meist im Gegensatz zu dem Vorhandensein von Silicium ein viel zu grofser Werth gelegt. Die Roheisenmischung wird bei etwaigem empfindlichen Mangel an Kohlenstoff beim Umschmelzen im Cupolofen, falls dieselbe nicht mit Silicium übersättigt ist, ein Fall, der wohl kaum vorkommen wird, eine Anreicherung des Kohlenstoffgehaltes erfahren. Es wird das flüssige Roheisen aus dem Schmelzkoks gerade so Kohlenstoff auflösen, wie Wasser Zucker aufnimmt, wenn es über denselben fliefst. Man darf sicher sein, dafs der Kohlenstoffgehalt einer im Cupolofen geschmolzenen Eisenmischung nicht unter etwa 3 % sinkt, und selbst wenn Stahlabfälle für sich allein im Cupolofen geschmolzen werden, wird der Gehalt an Kohlenstoff immerhin an 3 % heranreichen, d. h. aus dem Stahl ist im Cupolofen Roheisen geworden. Der Gehalt an 3 % Kohlenstoff ist aber immerhin noch hinreichend, um bei genügendem Siliciumgehalt Graphit auszuscheiden.

Es ist im Gegentheil ein nicht allzu hoher, nicht über 3,5 % gehender Kohlenstoffgehalt für die Herstellung dichter, feinkörniger und zäher Gufsstücke günstiger, als ein allzu reichlicher Gehalt an Kohlenstoff, wodurch, namentlich bei etwas starkwandigen Gufsstücken, leicht allzu weicher, mürber und wegen der an der Oberfläche häufig eintretenden Garschaumbildung unschöner Gufs erhalten wird. Es kann demgemäfs der Gehalt an Kohlenstoff bei der Bewerthung des Roheisens vernachlässigt werden.

Aufser dem Gehalt an Silicium und den Abkühlungsverhältnissen ist der Gehalt an Mangan noch von Einflufs auf die Form, in welcher sich der Kohlenstoff im Roheisen vorfindet. Das Mangan verhindert die Abscheidung des Kohlenstoffs in graphitischer Form, der Kohlenstoff bleibt beim Erstarren des Eisens in demselben gelöst, und die Folge hiervon ist ein Hart- und Sprödewerden des Gufsstückes. Ob das Mangan schon bei einem Gehalt von 1 % eine einschneidende härtende Wirkung auf das Eisen ausübt, dürfte zweifelhaft sein, jedenfalls sind Gehalte von 0,7 bis 0,8 % Mangan im fertigen Gusse wohl kaum zu beanstanden. Im Roheisen selbst ist dagegen ein etwas höherer Mangangehalt erwünscht, da das Mangan das Silicium beim Umschmelzen im Cupolofen vor dem Abbrennen schützt, indem es selbst in die Schlacke geht und so den werthvollen Bestandtheil dem Roheisen erhält. Von zwei Roheisensorten mit gleichem Siliciumgehalt wird sich demgemäfs diejenige mit höherem Mangangehalt öfters im Cupolofen umschmelzen lassen, ohne weifs zu werden, als die Sorte mit niedrigerem Gehalt an Mangan.

Aufserdem ist ein beträchtlicher Gehalt an Mangan eine Gewähr dafür, dafs das betreffende Roheisen wenig Schwefel enthält. Manganhaltiges Eisen pflegt stets schwefelarm zu sein, da das Mangan im flüssigen Metalle sich mit dem Schwefel zu Schwefelmangan vereinigt, welch letzteres im Eisenbade unlöslich ist und in die Schlacke geht. Die sogenannten Wanzen, welche man oft auf dem erkalteten Eisen beobachten kann, verdanken ihre Entstehung diesem Vorgange. Auch scheint es mir, dafs beim Umschmelzen im Cupolofen das Mangan in dieser Beziehung günstig wirkt, da ich die Beobachtung gemacht habe, dafs manganreiche Roheisenmischungen viel weniger Schwefel aus dem Koks aufnehmen, als manganarme Mischungen. Sei es, dafs der Schwefel als Schwefelmangan in die Cupolofenschlacke geführt wird, oder dafs in der Pfanne sich auf Grund des Mangangehaltes ein Reinigungsprocefs des flüssigen Eisens vollzieht.

Ein Einflufs des Schwefels auf die Sprödigkeit der Gufswaaren ist wohl nur dann nachzuweisen, wenn dem Füllkoks kein Kalkstein zugeschlagen wurde, so dafs die ersten Abstiche Gelegenheit hatten, aus dem Füllkoks reichlich Schwefel aufzunehmen. Unter normalen Verhältnissen bewegt sich jedoch der Gehalt an Schwefel im Giefsereiroheisen in solch niedrigen Grenzen und kann durch geeignete Vorkehrungen, schwefelarmen Koks, reichlichen Kalksteinzuschlag, manganhaltigen Einsatz auch beim Umschmelzen im Cupolofen vom Eisen ferngehalten werden, so dafs ein härtender Einflufs desselben nicht nachweisbar ist. Die physikalischen Verhältnisse beim Giefsvorgange sind selbstverständlich ebenfalls von hervorragendem Einflufs auf die Brauchbarkeit des Gusses. Wie schon mehrfach erwähnt, hängt das Mafs der Graphitbildung nicht nur von der chemischen Zusammensetzung, sondern auch von der Ueberhitzung und den Abkühlungsverhältnissen desselben ab.

Kommt eine Roheisenmischung sehr überhitzt in die Gufsform, so bringt dieselbe pro Gewichtseinheit flüssigen Metalles mehr Wärme in die Gufsform, als eine weniger hoch überhitzte Gattirung. Die erstere Mischung kann also unter sonst gleichen Umständen noch einen grauen bearbeitbaren Gufs liefern, während dies im zweiten Falle schon nicht mehr der Fall sein kann.

Das Roheisen, welches in die Sand-, Masse- oder Lehmgufsform gelangt, wird, wenn auch natürlich nicht in demselben Mafse wie bei einer eisernen Gufsform, durch das Material der Gufsform einer Schreckwirkung unterzogen. Das flüssige Metall erstarrt in der Gufsform und giebt seine Wärme an das Formmaterial ab. Diese Wärmeabgabe wird, da die Wärmeleitungsfähigkeit der verschiedenen Formmaterialien wohl annähernd dieselbe sein dürfte, hauptsächlich von dem Verhältnisse der Oberfläche des Gufsstücks zu dem Gewichte desselben abhängen. Je gröfser die Oberfläche des herzustellenden Gufsstückes ist, und je kleiner das Gewicht des eingegossenen flüssigen Metalles ist, desto rascher wird die Abkühlung des erstarrten Metalles vor sich gehen. Oder mit anderen Worten, je kleiner die Wandstärke eines Gegenstandes ist, desto einschneidender wird die Schreckwirkung des Formmaterials auf das Metall sein. Eine Roheisenmischung, die zur Herstellung dünnwandiger Gegenstände unbrauchbaren, harten Gufs liefert, kann, zu starkwandigen Gufsstücken vergossen, tadellosen grauen Gufs ergeben.

Der Eisengiefser mufs deshalb bestrebt sein, bei Herstellung seiner Gattirungen thunlichst Rücksicht darauf zu nehmen und den raschen Abkühlungsverhältnissen bei dünnwandigen Gufsstücken durch einen höheren Siliciumgehalt der hierzu bestimmten Gattirung Rechnung tragen.

Weiter ist in dieser Beziehung von Einflufs, ob die Gufsform vor dem Giefsen getrocknet wird oder ob dies nicht der Fall ist.

Wird in nassen Sand gegossen, so mufs das flüssige Metall das Formmaterial nicht nur auf eine gewisse Temperatur erhitzen, sondern es mufs zuerst die Formfeuchtigkeit verdampft werden, welche zur Hervorbringung der Plasticität des Sandes erforderlich war. Nun ist Ihnen aus dem

Dampfkesselbetrieb zur Genüge bekannt, dafs Verdampfen von Wasser eine Sache ist, die ziemlich viel Wärme in Anspruch nimmt. Die Feuchtigkeit des Formsandes schwankt in den ziemlich engen Grenzen von 7 bis 10 %, es sind demgemäfs für 100 kg Sand 10 kg Wasser zu verdampfen, wozu rund 6500 W.-E. erforderlich sind. Diese Wärmemenge wird dem flüssigen Metall plötzlich entzogen, es folgt daraus, dafs beim Gusse in grünen Sand auf das Metall eine gröfsere Schreckwirkung durch das Formmaterial ausgeübt wird, als dies bei Masse oder Lehmgufs der Fall ist. Es mufs also auch hier ein Gegenmittel, bestehend in einem höheren Siliciumgehalt, Anwendung finden, falls nicht harter und spröder Gufs erfolgen soll.

Ein Ueberschufs an Silicium giebt wohl die Gewähr dafür, dafs dieser Mifsstand nicht eintrifft, der Gufs kann aber, wenn gleichzeitig reichliche Mengen Kohlenstoff vorhanden sind, in solch reichlicher Menge Garschaumbildung aufweisen, dafs je nach den Verwendungszwecken die Brauchbarkeit des Gusses ebenfalls in Frage gestellt ist.

Es kommt demgemäfs beim Gattiren der verschiedenen Roheisensorten mit Brucheisen nicht nur darauf an, den Gehalt an Silicium den verschiedenen Wandstärken der Gufsstücke anzupassen, und zwar so, dafs mit zunehmender Wandstärke der Gehalt an Silicium sinkt und umgekehrt, sondern es soll sich der Siliciumgehalt auch danach richten, ob nasser oder trockener Gufs vollzogen wird.

Offenbar spielt bei gleicher Wandstärke auch noch das Gewicht des Gufsstückes nebst Ueberkopf eine Rolle, denn bei grofsen Eisenmassen, welche in eine Form gegossen werden, hat die Gewichtseinheit Metall weniger Formmaterial zu erhitzen, als wenn ein Gufsstück von kleinerem Gewicht in annähernd demselben Formkasten hergestellt wird.

Um über die Beziehungen Aufschlufs zu erhalten, die zwischen der chemischen Zusammensetzung eines Gufsstückes, der Wandstärke nebst dem Gewichte desselben, sowie dem Bruchaussehen bezw. der Härte des Gufsstückes bestehen, habe ich mir von 21 Giefsereien aus allen Gegenden Deutschlands Gufsspäne von 120 Gufsstücken einsenden lassen. Ich gestatte mir, an dieser Stelle den betreffenden Giefsereien meinen verbindlichsten Dank für ihr liebenswürdiges Entgegenkommen auszusprechen. Diese 120 Proben wurden von mir einer Analyse auf Silicium und Mangan unterworfen, also auf diejenigen beiden Fremdkörper untersucht, welche in erster Linie auf die Härte des Materials von Einflufs sind. Die Angaben der betreffenden Giefsereien, sowie die Ergebnisse der Untersuchung haben Sie in Händen und bitte ich Sie, die Tabelle I (Seite 850) einer Betrachtung zu unterziehen. In der ersten Spalte finden Sie neben der Bezeichnung der Giefserei die laufenden Nummern der Proben aufgeführt, sodann kommt eine Spalte, in welcher die Bestimmung des Gufsstücks angegeben ist, damit sich der Fachmann neben den nun folgenden Angaben über Gewicht und Wandstärke eine genaue Vorstellung des Gufsstücks machen kann. Weiter ist noch aufgeführt, ob der Gufs in nasser oder trockener Form erfolgte, die nächste Spalte giebt über die Härte Aufschlufs und zuletzt kommen die Angaben über die Gehalte an Silicium und Mangan.

Vergleicht man die Ergebnisse der Analyse mit dem Bruchaussehen, der Härte und hauptsächlich mit der Wandstärke der Gufsstücke, so kann man zwischen Wandstärke und Siliciumgehalt folgende Beziehungen aufstellen.

Tabelle II:

| | | |
|---|---|---|
| Gufsstücke unt. 10 mm Wandstärke erford. | | 2,5—2,3 % Si |
| „ von 10—20 mm „ | „ | 2,1—2,3 „ „ |
| „ „ 22—30 „ „ | „ | 1,9—2,1 „ „ |
| „ „ 30—40 „ „ | „ | 1,7—1,9 „ „ |
| „ „ 40 mm und darüber | „ | 1,5—1,7 „ „ |

Hierbei wäre noch zu beachten, dafs bei nassem Gusse sich der Siliciumgehalt mehr an der oberen Grenze halten soll, während bei trockenem Gusse der Siliciumgehalt sich an der unteren Grenze bewegen kann. Auch das Gewicht der Gufsstücke kann hierbei berücksichtigt werden, und zwar nach der Richtung, dafs bei grofsem Gewicht ebenfalls ein etwas niedriger Siliciumgehalt angenommen werden kann.

Der Mangangehalt soll, um nicht härtende Wirkung auf das Gufsstück auszuüben, keineswegs erheblich über 0,8 % gehen. Es ist auffallend, dafs der Mangangehalt bei so vielen Gufsstücken so hoch ist, und hat dies seine Ursache darin, dafs der Mangangehalt des Giefsereiroheisens sich allmählich immer mehr und mehr erhöht hat.

Legt man obige Zahlen über den Siliciumgehalt eines Gufsstückes zu Grunde, so müssen von den Ergebnissen der Untersuchung 13 ausgeschieden werden, da sich dieselben auf Hartgufs beziehen, von den übrig bleibenden haben 35 betreffs des Silicium- und Mangangehaltes durchaus normale Beschaffenheit, 15 haben normalen Siliciumgehalt, doch zeigt sich schon ein hoher Mangangehalt, der zum Theil eine härtende Wirkung erkennen läfst. 23 Gufsstücke haben entsprechend den Dimensionen ihrer Wandstärke einen Ueberflufs an Silicium, sie sind durchweg mit grobkörnig, dunkelgrau, weich u. s. w. bezeichnet, während 3 Proben wohl zu hohen Siliciumgehalt aufweisen, aber doch infolge eines Mangangehaltes von etwa 2 % hart geworden sind. 19 Proben haben zu wenig Silicium, sie hätten entsprechend ihrer Wandstärke aus einer fetteren Gattirung gegossen werden sollen, sie sind alle als zu hart, kaum noch zu bearbeiten u. s. w. bezeichnet.

Bei 12 Proben ist der analytische Befund mit dem Aussehen der Bruchfläche, der Härte und den Dimensionen der Gufsstücke nicht in Einklang zu bringen.

M. H.! Von 107 Gufsstücken entsprechen demnach 95 oder rund 89 % den von mir aufgestellten Normen, sie zeigen Uebereinstimmung des analytischen Befundes mit der Härte und der

Wandstärke. Ich glaube dadurch den Beweis geliefert zu haben, dafs die in Tabelle II aufgestellten Thatsachen den praktischen Anforderungen des Giefsereibetriebes ziemlich nahe kommen.

Die Aufgabe nun, auf welche Weise man sicher ist, jederzeit den richtigen, den Verhältnissen des Gufsstückes angepafsten Siliciumgehalt zu bekommen, wird durch Rechnung auf einfache und bequeme Weise leicht gefunden.

Selbstverständlich mufs der Gehalt des Roheisens an Silicium bekannt sein, derselbe betrage 3,5 %. Ferner stehe noch grober Maschinenbruch zur Verfügung, welcher eine mittlere Wandstärke von etwa 30 bis 40 mm besitzt. Da das Bruchaussehen des Maschinengusses durchaus normal ist, so setze man seinen Gehalt an Silicium zu 1,7 % und darf dann sicher sein, nicht zu hoch gegriffen zu haben.

Es soll nun die Aufgabe vorliegen, dünnwandige Gufsstücke von etwa 10 mm Wandstärke herzustellen. Erforderlicher Siliciumgehalt 2,3 %.

Es enthalten:

55 kg Roheisen mit 3,7 % Si = 1,93 kg Si
45 „ „ „ 1,7 „ „ = 0,76 „ „ } Tabelle III

100 kg Gattirung enthalten 2,69 kg Si.

Von diesen 2,69 kg Si, welche in der Gattirung enthalten sind, brennen aber etwa 15 %, also 0,4 kg, während des Umschmelzens im Cupolofen ab. Das fertige Gufsstück hat demgemäfs einen Siliciumgehalt von etwa 2,29 %.

Bei dieser Methode zu gattiren, darf man sicher sein, dafs man sich im Gehalte an Silicium nie allzusehr täuscht, so dafs beispielsweise ein und dieselbe Giefserei, wie Probe Nr. 97 zeigt, ein Gufsstück von 6 mm Wandstärke mit 1,7 % Si giefst, während ein solches von 50 bis 70 mm Wandstärke, Probe Nr. 99 der Tabelle, 2,7 %, also gerade 1 % mehr enthält.

Es wird sich der Gehalt an Silicium auf diese Gattirungsweise in den allermeisten Fällen den Abmessungen des Gufsstückes genau anpassen, und die Fälle werden sich mehr und mehr verringern, in welchen Fehlgüsse infolge geringen Siliciumgehaltes auftreten, während allzugrofse Ueberschüsse an Silicium ebenfalls vermieden werden.

Das Brucheisen wird im Verhältnifs zur Wandstärke der Gufsstücke ziemlich gleichmäfsige Zusammensetzung aufweisen, so dafs auf Grund derselben und der bekannten Zusammensetzung des Giefsereiroheisens mit ziemlicher Sicherheit für das Gelingen des Gusses gattirt werden kann, wodurch das Ausbringen an Gufswaaren aus dem im Cupolofen gesetzten Eisen eine Steigerung erfahren wird.

Um jedoch auf diesem rationellen Wege die einzelnen Roheisensorten mit dem Brucheisen in richtigem Verhältnisse mischen zu können, ist unbedingt die Kenntnifs der Zusammensetzung des Roheisens erforderlich. Es müfste der alt hergebrachte Weg der Beurtheilung dieses Rohmaterials nach äufseren oft trügerischen Anzeichen verlassen werden und hierfür die chemische Analyse an dessen Stelle treten. Neben der Kenntnifs des Siliciumgehaltes, welcher in erster Linie für die Beurtheilung mafsgebend wäre, müfste eine obere Grenze sowie eine untere Grenze für den Mangangehalt festgelegt werden. Ich möchte hierfür etwa 1,3 bis 0,7 % in Vorschlag bringen. Es müfste demnach der Mangangehalt eines Giefsereiroheisens sich innerhalb dieser Grenzen bewegen, wodurch die Sicherheit gewährleistet würde, dafs in fertige Gufsstücke nie so viel Mangan kommt, dafs dasselbe eine härtende Wirkung ausüben wird, andererseits ist immer noch genügend Mangan in der Gattirung vorhanden, um das Silicium beim Umschmelzen vor allzugrofsem Abbrande zu schützen. In dritter Linie müfste bei der Beurtheilung der Phosphor in Betracht kommen; je mehr Phosphorgehalt ein Roheisen enthält, desto weniger werthvoll ist dasselbe zur Herstellung von Gufswaaren. Ich habe nun den Versuch gemacht, in einer Tabelle die Bedingungen festzulegen, nach denen die Bewerthung eines Roheisens vor sich gehen könnte, und bitte Sie, sich diese Tabelle Nr. IV, welche sich ebenfalls in Ihren Händen befindet, etwas näher anzusehen. Als Basis bei der Beurtheilung habe ich einen Siliciumgehalt von 2,5 % angenommen und sodann für jedes Zehntel Silicium, das weniger oder mehr im Roheisen enthalten ist, 50 ₰ f. d. Tonne zugeschlagen. Die Basis bei Roheisen unter 0,1 % P beträgt ℳ 64, bei 0,3 bis 0,8 % P ℳ 62, bei 0,8 bis 1 % P ℳ 59 und bei 1,3 bis 1,8 % P ℳ 56. Diese Preise werden etwa der heutigen Marktlage entsprechen; steigen die Roheisenpreise, so würden sich natürlich die Grundpreise dementsprechend ändern.

Tabelle IV.

| Gehalt an Si | Unter 0,1 % P | 0,3—0,8% P | 0,8—1,3 % P | 1,3—1,8% P |
|---|---|---|---|---|
| 2,0 | 61,50 | 59,50 | 56,50 | 53,50 |
| 2,1 | 62,00 | 60,00 | 57,00 | 54,00 |
| 2,2 | 62,50 | 60,50 | 57,50 | 54,50 |
| 2,3 | 63,00 | 61,00 | 58,00 | 55,00 |
| 2,4 | 63,50 | 61,50 | 58,50 | 55,50 |
| **2,5** | **64,00** | **62,00** | **59,00** | **56,00** |
| 2,6 | 64,50 | 62,50 | 59,50 | 56,50 |
| 2,7 | 65,00 | 63,00 | 60,00 | 57,00 |
| 2,8 | 65,50 | 63,50 | 60,50 | 57,50 |
| 2,9 | 66,00 | 64,00 | 61,00 | 58,00 |
| 3,0 | 66,50 | 64,50 | 61,50 | 58,50 |
| 3,5 | 69,00 | 67,00 | 64,00 | 61,00 |

Um nun die Probe darauf zu machen, ob dieser Bewerthungsmodus auch thatsächlich den Betriebsverhältnissen in den Eisengiefsereien entspricht, will ich Ihnen den Preis einiger Gattirungen auf Grund dieser Aufstellung ausrechnen.

Nehmen wir die vorhin angegebene Gattirung, so kostet nach der Aufstellung ein 3,5 % Si und nur 0,1 % P besitzendes Roheisen 69 ℳ. Der Bruch soll 52 ℳ kosten.

Die Kosten der Gattirung wären nun folgende: Das Gufsstück soll 2,3 % Si haben.

55 kg Roheisen enthalt. 1,93 kg Si u. kosten = ℳ 3,795
45 „ Bruch „ 0,76 „ „ „ „ = „ 2,340
100 kg Gattirung enthalt. 2,69 kg Si u. kosten = ℳ 6,135
Abbrand 15 % . . = 0,40 kg Si
Gufsstück . . . . = 2,29 kg Si.

Nehmen wir statt des hochsilicirten Roheisens mit 3,5 % Si ein solches mit 2,8 %, so beträgt der Preis nach unserer Annahme ℳ 65,50. Um nun dieselbe Gattirung zu erhalten, sind folgende Gewichtsverhältnisse erforderlich:

90 kg Roheisen enthalt. 2,52 kg Si u. kosten = ℳ 5,895
10 „ Bruch „ 0,17 „ Si u. „ = „ 0,520
100 kg Gattirung enthalt. 2,69 kg Si u. kosten = ℳ 6,415
Abbrand . . . . = 0,40 „ „
Gufsstück . . . . = 2,29 kg Si.

Sie ersehen hieraus, dafs, um dünnwandige Gufsstücke mit etwa 2,3 % Si herzustellen, das hochsilicirte, theure Roheisen mit 3,5 % Si noch eine billigere Gattirung giebt, als das billigere Roheisen, das nur 2,8 % Si enthält. Es ist also jedenfalls der Werth des Siliciums im Roheisen durch obige Preisaufstellung keineswegs zu hoch veranschlagt, es dürfte dieselbe den thatsächlichen Verhältnissen ziemlich nahe kommen.

Ein weiteres Beispiel wäre folgendes: Es soll ein Gufsstück mit etwa 1,6 % Si, also ein ziemlich starkwandiger Gegenstand, hergestellt werden. Zur Verfügung stehe wieder Bruch mit 1,7 % Si zu 52 ℳ. Wir wollen in dem einen Falle ein Roheisen mit 2,9 % Si und 0,3 bis 0,8 % P benutzen, dasselbe kostet 64 ℳ. Es sind folgende Mischungsverhältnisse erforderlich:

18 kg Roheisen enthalt. 0,52 kg Si u. kosten = ℳ 1,152
82 „ Brucheisen „ 1,39 „ „ „ „ = „ 4,264
100 kg Gattirung enthalt. 1,91 kg Si u. kosten = ℳ 5,416
Abbrand 15 % . . = 0,28 „ „
Gufsstück . . . . = 1,63 kg Si.

Zum Vergleich nehmen wir ein Roheisen mit 2,2 % Si und demselben Gehalt an Phosphor, das 60,50 ℳ kostet. Von diesem Eisen sind folgende Mengen erforderlich:

40 kg Roheisen m. 2,2 % Si enthalt. 0,88 kg Si = 2,420 ℳ
60 „ Brucheis. „ 1,7 „ „ 1,02 „ „ = 3,120 „
100 kg Gattirungen enthalten 1,90 kg Si = 5,540 ℳ
Abbrand 15 % . . . . . 0,28 „ „
Gufsstück enthält . . . . . 1,62 % Si.

Sie ersehen, dafs auch hier wieder bei demselben Siliciumgehalt im Gufsstück die Gattirung viel billiger wird, wenn ein theures, hochsilicirtes Eisen verwendet wird, als ein geringwerthiges silicinmarmes Eisen.

Der steigende Werth des Roheisens mit seinem Gehalte an Silicium ist demnach ein durchaus berechtigter und dürften die angenommenen Zahlen einigermafsen diesem verschiedenen Werthverhältnifs Ausdruck geben.

Mit dem Einkauf des Roheisens nach seinem Gehalte an Silicium könnte sich aber auch für den Hochöfner ein Vortheil verknüpfen lassen. Es wurden im Jahre 1896 gegen 300 000 t englisches Giefsereiroheisen nach Deutschland eingeführt. Diese enormen Mengen Giefsereiroheisen, welche gegenwärtig noch aus England kommen und auf dem Rhein und der Elbe bis tief nach Deutschland gehen und dem deutschen Eisen Concurrenz machen, könnten ganz gut in Deutschland selbst erblasen werden. Es wäre eine dem neugegründeten Roheisensyndicat sehr anstehende Aufgabe, wenn dasselbe den Kampf mit dem englischen Roheisen energisch führen würde, um das englische Eisen vom deutschen Markte zu verdrängen. Verkaufsbedingungen auf Grund der chemischen Analyse wären hierzu ein mächtiger Hebel, denn die Beliebtheit, dessen sich das englische Roheisen bei vielen Giefsereimeistern noch erfreut, liegt durchaus nicht in der Qualität desselben, sondern ist theils eine alte Angewohnheit, theils liegt es darin, dafs die alten Recepte für verschiedenartige Gufsstücke sich auf englische oder schottische Marken stützen, und endlich ist dies auch in einer grofsen Gleichmäfsigkeit der englischen Marken zu suchen. Dieselben werden auf dem Wege nach Deutschland in dem englischen Hafenplatz in Rotterdam, Ruhrort u. s. w. aus- und eingeladen, hierdurch also mehrmals gemischt, so dafs die einzelnen verschiedenen Abstiche gut durcheinander kommen und schliefslich die einzelnen Lieferungen nicht allzusehr in ihrer Zusammensetzung differiren. Eine derartige Mischung findet bei deutschem Roheisen nicht statt, dasselbe wird in vielen Fällen direct vom Hochofen verladen, und es ist beim Hochofenbetrieb nicht zu vermeidcn, dafs die einzelnen Abstiche in ihren Zusammensetzungen etwas wechseln. Es würde nun, falls der Giefserei-Ingenieur von der Zusammensetzung seines Rohmaterials Kenntnifs hat, und er seine Gattirung hiernach richten kann, dem deutschen Roheisen ein Vortheil erwachsen, wodurch dasselbe in manchen Fällen das englische Roheisen vom Markte verdrängen würde. Abgesehen jedoch hiervon, erfordert auch die Herstellung eines silciumreichen Eisens mehr Brennstoffaufwand, als die Herstellung eines siliciumarmen Eisens, der Hochöfner wird also nach seinen Leistungen bezahlt, während bei den gegenwärtigen Verhältnissen Roheisen Nr. I und III in ihrem Preise um 70 ℳ f. d. Doppellader verschieden sind, trotzdem die chemische Zusammensetzung oft genau dieselbe ist. Der Giefsereitechniker bezahlt also für das Bruchaussehen 70 ℳ f. d. Doppellader; ich wundere mich nur, dafs es immer noch Abnehmer giebt, die für die schönen Augen des Giefsereiroheisens so viel Geld aufwenden.

Wenn Nr. I gekauft werden soll, so sollte dies nur in der Marke Hämatit geschehen, welche im Preise ebenso hoch steht, wie die phosphorhaltigen gewöhnlichen Marken Nr. I. Hämatit giebt, da infolge seines geringen Gehaltes an Phosphor sehr viel billiges Luxemburger Roheisen zugemischt werden kann, immer eine billigere Gattirung als Nr. I mit Luxemburger, ohne dafs der Phosphor eine solche Grenze erreicht, dafs er schädlich wirken kann.

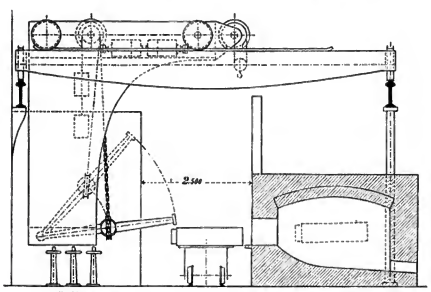
# Beschickungsvorrichtungen für Martinöfen.

Im Anschlufs an unsere Mittheilungen in Heft Nr. 17 vom 1. September d. J. haben wir noch eine neuere Vorrichtung, den Chargirkrahn des Civilingenieurs Lentz in Düsseldorf,* nachzutragen, welche in Kürze auf mehreren Werken im Betriebe sein wird.

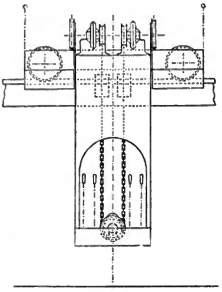
Wandconsolen oder freistehenden Säulen ruhen, und ist in seinem Haupttheile, den Langträgern, ein gewöhnlicher elektrisch angetriebener Laufkrahn.

Die Laufkatze hat 3 bis 4 m Radstand, so dafs ein Kippen derselben, wie bei Wellmans neuester Construction, nicht möglich ist; sie ist

Beschickungsvorrichtung für Martinöfen, Bauart Lentz.

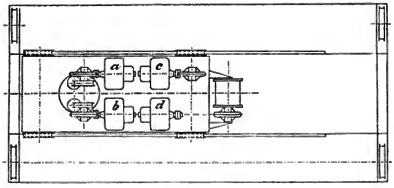



Seitenansicht.



Hinteransicht.

Mafsstab 1:100.




Obere Ansicht.

Die meisten Martinwerke haben hinter den Oefen zu wenig Raum, um eine Beschickungsvorrichtung irgend einer der mitgetheilten Constructionen anwenden zu können, so dafs ohne sehr kostspielige Umbauten die Anwendung einer mechanischen Beschickungsvorrichtung nicht möglich ist. Aufserdem aber tritt oft der Fall ein, dafs Aufzüge den ohnedies geringen Raum noch wesentlich beschränken.

Diese Uebelstände umgeht der erwähnte Chargirkrahn, welchen wir in obiger Abbildung zeigen.

Er ist in allen seinen Bewegungen elektrisch angetrieben, läuft auf zwei Laufschienen, die auf

* G.-M.-S. Nr. 75 761.

mit einem kräftigen Hängekorb versehen, in welchem der Kopf des Muldenschwengels in einem Kugellager ruht. Etwa auf halber Länge des Schwengels sitzt ein Kettenrad mit Kugelbewegung, welches in einer kalibrirten Kette ruht, deren Enden über hochliegende Kettenräder gehen, auf deren Achsen Schneckenräder sitzen, die durch Schnecken und Elektromotoren *a* und *b* angetrieben werden.

An den Enden der Kette hängende Gewichte gleichen das Gewicht des Muldenschwengels aus.

Haben beide Motoren gleiche Umdrehungsrichtung, so wird der Schwengel gehoben bezw. gesenkt, bei entgegengesetzter Richtung wird der Schwengel um seine Längsachse nach rechts oder links gedreht zum Entleeren der Mulde.

Ein dritter Motor *c* bewirkt das Vor- und Rückwärtsfahren der Katze, bezw. das in den Ofen Schieben und Zurückziehen der Mulde.

Ein vierter Motor bewirkt das Hin- und Herfahren des ganzen Krahns in üblicher Weise.

Aufserdem ist ein fünfter Motor *d* vorhanden, welcher auf eine besondere Kettentrommel mit

Haken wirkt, um beim Umbau bezw. Reparatur der Oefen den Materialtransport zu besorgen und dadurch diese zeitraubenden Arbeiten zu beschleunigen. Bei dieser Arbeit wird der Schwengel, wie punktirt angedeutet, in seine höchste Lage gestellt, so dafs die Katze bis dicht an die Oefen fahren kann.

Auf diese Weise wird der Chargirkrahn schon bei wenigen Oefen nutzbringend ausgenützt.

Der Führerstand liegt in etwa 1,3 m Höhe über dem Fufsboden, von welchem aus der Maschinist sämmtliche Bewegungen leitet und, mitten vor der Ofenthür sitzend, die Bewegungen der Mulde bequem übersehen kann.

Ist ein Aufzug bis auf 2,5 m Entfernung vom Ofen in die Plattform hineingebaut, so ist dieser Raum ausreichend, um mit dem Krahn mit erhobenem Schwengel vorbeizufahren, und genügen vor den Aufgebethüren schon 4,7 m zum Chargiren.

Der Krahn ist aufserordentlich beweglich, er kann Mulden, die zwischen den Oefen aufgestellt sind, sich holen, den Inhalt in die Oefen fördern und die Mulden wieder beliebig fortlegen, es kann auf diese Weise, wenn es gewünscht wird, das Schmalspurgeleise mit den Muldenwagen vollständig fortfallen.

Aufserdem hat der Chargirkrahn den Vorzug, dafs er von den Ventilspindeln frei bleibt und die Gaskammern nicht belastet.

Die Aetiengesellschaft Lauchhammer führt diese Beschickungskrähne neben ihren für diesen Zweck bestimmten Maschinen aus.

---

# Verfahren zur Bestimmung der Reducirbarkeit der Eisenerze.

Von Professor **J. Wiborgh.**

(Schlufs von Seite 810.)

Die bei den erwähnten Reduetionsversuchen untersuchten Erze waren theils besonders für diesen Zweck beschaffte Erze, nämlich: Marnäs, Piekgrube, Stripa, Nyberg, Vigelsbo und Gellivara, theils dieselben Erzproben, welche Dr. Tholander bei seinen Reducirversuchen im Jahre 1873 benutzt hat, um den Einflufs des Röstens auf die Reducirbarkeit der Eisenerze zu erforschen.* Es ist jedoch zu bemerken, dafs Tholander für seine Untersuchung die Erze sowohl fein als grob verwendet hat, welche durch ein Sieb mit 2,5-mm-Maschen hindurchgingen, weshalb, da dieselben Erzproben für meine Reductionsversuche angewendet werden sollten, ein Theil als zu fein abgesiebt werden mufste. Hierdurch ist der Eisengehalt etwas verschieden geworden, aber der Oxydationsgrad, welcher von gröfserer Bedeutung ist, ergab für Dannemora, Persberg, Rällingsberg und ungeröstet Nyäng dieselben Werthe, wie diejenigen, welche Tholander erhalten hat. Nennenswerthe Abweichung zeigen nur Bispberg und geröstet Nyäng; der Oxydationsgrad des ersteren liegt etwas über, derjenige des letzteren unter dem von ihm angeführten Reduetionsgrad. Die gerösteten und ungerösteten Erze, welche auf ihre Reducirbarkeit geprüft wurden, waren theils Eisenoxyderze (Blutsteine), nämlich: Striberg, Stripa, Marnäs und Piekgruben, theils Magnetite: Nyberg, Dannemora, Persberg, Nyäng, Rällingsberg, Vigelsbo, Bispberg und Gellivara.

Aufser einigen Vorversuchen wurden 31 Untersuchungen ausgeführt, deren Ergebnisse in Tabelle I zusammengestellt sind. Aus dieser Tabelle (Seite 861) sind die Ergebnisse der Reductionsversuche mit Bilbao-Erz (Normalerz), welches bei 25 Proben mit verwendet worden ist, in Tabelle II zusammengestellt und ebenso die mit Eisenoxyderzen und Magneteiten in Tabelle III und IV.

Bilbao-Erz. Der bekannte Hämatit von Bilbao ist, wie aus Tabelle II hervorgeht, ein äufserst leicht reducirbares Erz. Er scheint daher mit Leichtigkeit Kohlenoxydgas zu zerlegen und Kohlenstoff abzuscheiden. Dafs die Kohlenstoffablagerung mit einer Reduetion verbunden ist, ist offenbar, und wie Versuch 21 zeigt, kann der Oxydationsgrad bereits bei 420 ° bis $Fe_6\,O_7$ herabgehen, wo er wahrscheinlich stehen bleibt; aber weil die Kohlenstoffablagerung sehr variabel sein kann, und bisweilen bis zu bedeutenden Mengen hinaufgeht, so mufste die Erscheinung auf der andern Seite auch mit einer Rückoxydation eines durch Reduction entstandenen niedrigeren Oxydationsgrades verbunden sein. Möglicherweise kann der Verlauf folgender sein:

$$Fe_6\,O_9 + 3CO = Fe_6\,O_8 + C + 2CO_2 \text{ und weiter}$$
$$Fe_6\,O_8 + 3CO = Fe_6\,O_7 + C + 2CO_2.$$

Aber bei dieser Reaction, welche als partial innerhalb der Erze vor sich gehend angenommen werden kann, wird Wärme entwickelt, und da die Temperatur infolge davon bis auf einen gewissen Grad steigt, so hört an dieser Stelle der Procefs auf, und eine entgegengesetzte Reaction, die Oxydation mittels Kohlensäure, tritt ein:

$$Fe_6\,O_8 + 2CO_2 = Fe_6\,O_9 + (CO + CO_2),$$

welche wiederum eine Abkühlung verursacht, so dafs ein Reductionsprocefs mit mitfolgender Kohlenstoffablagerung von neuem beginnen kann.

* „Jernkontorets Annaler" 1874.

Die Menge der abgelagerten Kohle hängt daher nicht von dem Reductionsgrad ab, sondern nur von der Zeit, der Temperatur und der Beschaffenheit der Erze und Gase. Die Erfahrung lehrt, dafs die Temperatur niedrig und das Eisenoxyd porös und locker sein mufs, wenn Kohlenoxyd unter Kohlenstoffablagerung reducirend einwirken soll. So sieht man z. B. selbst durch den Versuch 21, dafs, während der Oxydationsgrad des Bilbao-Erzes bis auf 77,7 sinkt bei einer Kohlenstoffablagerung, welche bis 5,72 hinaufsteigt, der Oxydationsgrad bei den dichteren, nach unseren Verhältnissen leicht reducirbaren Marnäserzen von Grängesberg bei 89,8 mit einer Kohlenstoffablagerung von nur 0,35 % feststehen bleibt. Hat eine Ablagerung von Kohlenstoff stattgefunden, so mufs dieser nachher ein kräftig reducirendes Mittel sein, wenn die Erze in hohe Temperaturen herunterkommen, weil die Kohle äufserst fein vertheilt und in Berührung mit den Oxyden ist. Das geht auch aus dem Reductionsversuch hervor, denn wenn man die verschiedenen Untersuchungen des Bilbao-Erzes (Tabelle II) nach den Kohlenstoffmengen, welche die reducirenden Erze enthalten, ordnet, so findet man (mit einigen wenigen Ausnahmen), dafs der Gehalt an metallischem Eisen mit dem Kohlenstoffgehalt in dem untenstehenden Verhältnifs zunimmt.

| Anzahl der Proben | Kohlenstoffgehalt % | Reductionsgrad |
|---|---|---|
| 6 | 0 bis 1 | 70 bis 82 |
| 6 | 1 „ 2 | 83 „ 86 |
| 4 | 2 „ 3 | 85 „ 86 |
| 2 | 4 „ 6 | 90 „ 93 |

Einen andern Beweis für dieselbe Sache bietet der Versuch 22. Hier wurde die Probe unmittelbar bis zur höchsten Temperatur, 875 °, niedergesenkt und mufste daselbst während zwei Stunden bleiben. Irgend eine vorhergegangene Kohlenstoffablagerung hatte aber nicht stattgefunden, und das Ergebnifs zeigte gleichfalls, dafs der Reductionsgrad nicht so hoch war wie bei mehreren anderen Untersuchungen, wo Kohlenstoffablagerung stattfand und die Probe nachher nur halb so lang in der höchsten Temperatur war.

Eine bemerkenswerthe Probe ist Nr. 18 mit ihrer grofsen Kohlenstoffablagerung von 12,23 %. Die Temperatur war hier niedrig, nur 700 °, und die Reduction schwach, weil das Bilbao-Erz keinen höheren Reductionsgrad als 46,5 erreicht hat. Sollte die Kohlenstoffablagerung selbst bei dieser Temperatur stattfinden? Dies ist nicht sehr wahrscheinlich, es ist vielmehr zu vermuthen, dafs die Kohlenstoffablagerung während der ersten Periode von 400 ° ungewöhnlich hoch war, und dafs daher keine directe Reduction infolge der zu niedrigen Temperatur stattfand und die Kohlenstoffmenge mithin nicht vermindert wurde. In welcher Weise dies wirklich zusammenhängt, und welchen Einflufs die Kohlenstoffablagerungen im allgemeinen bei diesen Versuchen haben, läfst sich nicht sagen, da die bei 400 ° abgelagerte Kohlenstoffmenge nur in ein paar Fällen bestimmt wurde, und hier nicht einmal in Verbindung mit der fortgesetzten Reduction bei höherer Temperatur. Es war auch meine Absicht, diese Verhältnifse weiter zu untersuchen, als ich die Veröffentlichung meiner Untersuchung aufschob; allein, wie erwähnt, bin ich noch nicht dazu gekommen, hieran weiter zu arbeiten. Das Aussehen der Bilbao-Erze nach der Reduction war je nach der Menge der abgelagerten Kohle schwarz bis stahlgrau. Letztere war spröde und fiel äufserst leicht auseinander.

Reducirbarkeit der Blutsteine (Eisenoxyderze, Tabelle III). Von diesen hat Striberg sich am meisten reducirbar erwiesen, und in irgend einer Probe hat der Reductionsgrad 50 überstiegen. Leider sind keine Bestimmungen der Kohlenstoffablagerung bei 400 ° gemacht worden, aber da die Erze noch nach der Reduction bei 850 ° Kohlenstoff enthielten, so ist es wahrscheinlich, dafs die Kohlenstoffablagerungen recht bedeutend waren. Der Oxydationsgrad des ungerösteten Striberg-Erzes war 96,8, der des gerösteten 98,1; der Oxydationsgrad hatte sich mithin durch das Rösten erhöht, was erklären kann, dafs die Erze an Reducirbarkeit gewonnen haben. Siehe Versuch 14.

Mit Stripa-Erz wurden 4 Versuche angestellt. Das Erz war geröstet und dessen Oxydationsgrad 94,6, also etwas niedriger als derjenige des Striberg-Erzes; der Reductionsgrad fiel auch etwas niedriger aus, im Mittel 27,9.

Die Erze von der Marnäsgrube und Pickgrube, beide aus Grängesberg und ungeröstet, gleichen einander sehr. Dafs die Marnäs-Erze bei der Probe 29 und ebenso die Erze der Pickgrube bei Probe 31 einen so bedeutend höheren Reductionsgrad zeigten, mufs darauf beruhen, dafs bei dieser Probe der Abstand zwischen dem Rost und dem Reductionsrohr auf 350 mm erhöht wurde, wodurch der Kohlensäuregehalt der Gase sich auf 1,7 % verminderte, was bei diesen Erzen die Reduction in hohem Grade zu befördern schien. Aber auch die Proben 5 und 6 gaben bemerkenswerth höhere Reductionsgrade, ohne dafs irgend eine hinreichende Erklärung hierfür gegeben werden kann. Dafs die Marnäs-Erze im allgemeinen höhere Temperatur erfordern, um von Kohlenoxyd reducirt zu werden, sieht man aus Probe 22, wo das Erz die ganze Zeit bei 875° erhalten wurde und der Reductionsgrad dabei bis auf 46,6 stieg. Der Oxydationsgrad der Marnäs-Erze, 93,4, ist etwas niedriger als derjenige der Erze der Pickgrube (94,9) und scheint jenes auch etwas schwerer reducirbar zu sein, weil bei der Probe 22, an welcher beide Erze theilnahmen, der Reductionsgrad des ersteren 17,8 war, während der des letzteren nur 13,0 war. Dieses Erz erwies sich nach der Reduction porös und leicht pulverisirbar.

Die Reducirbarkeit der Magnetite (Tabelle IV). Von den untersuchten, ungerösteten

Magnetiten haben Dannemora und Persberg sich am meisten reducirbar erwiesen, das erstere Erz allerdings etwas mehr als das letztere. Beide Erze gewinnen durch das Rösten sehr an Reducirbarkeit, und wie man aus der Tabelle ersieht, ist bei derselben Probe der Reductionsgrad der gerösteten Erze dreimal so grofs als jener der ungerösteten, doch liegt der Reductionsgrad hier bei den gerösteten Erzen bedeutend unter demjenigen der Blutsteine.

Die Nyberg-Erze gehören auch zu den Magnetiten, welche nicht so besonders schwer reducirbar sind. Irgend ein Vergleich zwischen geröstetem und ungeröstetem Nyberg-Erz konnte indessen nicht angestellt werden, da die beiden Erze nicht von gleicher Beschaffenheit waren; das ungeröstete Nyberg-Erz bestand nämlich aus sogenanntem Grubenklein, das andere schien schlecht geröstet zu sein, was auch aus dessen Oxydationsgrad hervorgeht, welcher blofs 90,2 betrug, somit bedeutend niedriger war als bei den anderen gerösteten Magnetiten. Zu den schwerer reducirbaren Magnetiten können gerechnet werden: Nyäng, Vigelsbo, Gellivara und Bispberg; dafs selbst diese durch eine sorgfältige Röstung ungemein an Reducirbarkeit gewinnen können, erhellt am besten aus den Untersuchungen, welche mit geröstetem Nyäng-Erz ausgeführt worden sind. Nach der Reduction sind die ungerösteten Magnetite grau bis grauschwarz, die gerösteten im allgemeinen dunkler; beide waren porös und schwammig.

* * *

Aus diesen Reductionsversuchen geht deutlich hervor, und ist in Uebereinstimmung mit den seit alters her gewonnenen Erfahrungen beim Schmelzen verschiedener Erze im Hochofen, dafs die Blutsteine leichter reducirbar sind, als die Magnetite; in gleicher Weise wird das durch die Reductionsversuche von Dr. Tholander im Jahre 1873 gewonnene Resultat, dafs die Magnetite durch Rösten an Reducirbarkeit gewinnen, hierdurch auf eine sehr augenscheinliche Weise bestätigt. Aber nicht genug damit, die Versuche ergeben auch, wie verschieden Erze von gleichem Oxydationsgrad hinsichtlich der Reducirbarkeit sein können, und sie lassen somit das Bedürfnifs nach einer einfachen und praktischen Methode zur Bestimmung der Reducirbarkeit erkennen.

Die vorliegende Untersuchungsmethode erhebt keinen Anspruch darauf, eine vollkommen ausgearbeitete Methode zu sein, sondern ist blofs ein Versuch, welcher sehr der Verbesserung und Vereinfachung bedarf, um eine Lücke in der Eisenprobirkunst auszufüllen.

Zum Schlufs noch einige Worte über die verschiedenen Gleichgewichtslagen, welche bei fortgesetzter Reduction infolge der verschiedenen Oxydationsstufen des Eisens eintreten können. Dafs das Eisenoxydoxydul $Fe_3O_4$ = $Fe_6O_8$, dessen Reductionsgrad 88,9 beträgt, eine, obgleich wenig markirte, Gleichgewichtslage bildet, ist bereits von Åkerman* nachgewiesen worden. Es geht auch aus Versuch 21 Tabelle 1 hervor, dafs der Oxydationsgrad der Marnäs-Erze nach der Reduction ganz nahe bei demjenigen des Eisenoxydoxyduls ist und auch derjenige des Bispberg-Erzes ganz dicht dabei steht.

Von weit gröfserer Bedeutung für die Reduction ist das vom Geheimen Bergrath Professor Dr. Wedding erwähnte und von ihm Glüh-Oxyduloxyd genannte Oxyd, dessen Zusammensetzung $Fe_6O_7$ und dessen Oxydationsgrad 77,8 ist. Dieses Oxyd, welches ich ganz einfach Oxyduloxyd genannt habe, wurde bei den vorliegenden Reductionsversuchen oft erhalten.

Wenn Bilbao-Erze 2 Stunden lang bei 400° behandelt wurden, war der Oxydationsgrad 77,7, ohne dafs etwas metallisches Eisen erhalten wurde; das geröstete Nyäng-Erz hat bei 850° unbedeutende Mengen Eisen ergeben und einen Oxydationsgrad von 77,5 gezeigt. Gellivara-Erz hat, mit ein paar Ausnahmen, nahezu dasselbe Resultat bei derselben Temperatur geliefert, ebenso Vigelsbo.

Die gerösteten Erze, wie Dannemora, Persberg und Bispberg, gaben allerdings einigemal einen höheren Oxydationsgrad bei gleichzeitig beachtenswerthen Mengen metallischen Eisens. Aber dies beruht offenbar darauf, dafs blofs ein Theil des Erzes durch die Röstung in Oxyd verwandelt wurde, welches wiederum zu Eisen reducirt wurde, bevor das Erz in seiner Gesammtheit irgend eine bedeutende Reduction erlitten hatte.

Sobald dagegen der Oxydationsgrad 77,8 überschritten ist, kann eine grofse Menge Eisen gebildet werden, bevor der Oxydationsgrad 66,7 erreicht ist. So zeigt beispielsweise das geröstete Dannemora-Erz, Probe 18, dafs 11 % des gesammten Eisengehaltes zu metallischem Eisen reducirt werden, ungeachtet dessen Oxydationsgrad 73 ist, und bei den Marnäs- und Stripa-Erzen wurden 25 bis 30 % Eisen ausreducirt, obgleich der Oxydationsgrad nicht unter 69 war. Das Eisenoxyd kann daher bei der Reduction keine Gleichgewichtslage bilden, sondern das Oxyduloxyd geht direct in metallisches Eisen über

$$Fe_6O_7 + 7CO = 6Fe + 7CO_2\text{**}$$

und Oxydul wird nicht gebildet, sofern nicht abgelagerter Kohlenstoff oder Wasserstoff anwesend ist. Diese Reductionsmittel wirken nämlich etwas verschieden gegenüber Kohlenoxyd, indem dann Oxydul entsteht, bevor metallisches Eisen gebildet wird.

Aus den angeführten Reductionsversuchen lassen sich folgende Schlufsfolgerungen ziehen:

In dem Verhältnifs, wie der Oxydationsgrad 77,8 bei niedriger Temperatur erreicht wird, ist

* „Jernkontorets Annaler" 1882 S. 337. „Stahl und Eisen" 1883 Nr. 3 S. 149.

** Siehe „Stahl und Eisen" 1896 S. 774.

ein Erz leicht reducirbar, d. h. es kann mit Generatorgas in metallisches Eisen übergeführt werden. Dieser Oxydationsgrad bildet während der Reduction eine bedeutsame Gleichgewichtslage und metallisches Eisen entsteht nicht eher, als bis derselbe erreicht ist. Hat indessen die Reduction den erwähnten Oxydationsgrad überschritten, so geht diese nachher sehr rasch vor sich und das metallische Eisen wird ausreducirt, während der Oxydationsgrad allmählich sinkt, ohne dafs indessen das Eisenoxydul eine etwas stärker markirte Gleichgewichtslage bildet, wie von einigen Metallurgen angenommen wird.

Tabelle I. **Zusammenstellung sämmtlicher Ergebnisse.**

| Nummer der Probe | Name des Erzes | Vor der Reduction: Eisengehalt in % | Vor der Reduction: Oxydationsgrad | Nach der Reduction: Eisengehalt in % | Nach der Reduction: Reductionsgrad | Nach der Reduction: Oxydationsstufe des oxydirten Eisens | Höchste Temperatur: Grad | Kohlenstoffgehalt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 87,3 | 73,1 | 0 | 860 | 0,59 |
| „ | Marnäs | 58,3 | 94,9 | 64,9 | 17,9 | — | „ | — |
| 2 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 86,7 | 74,6 | 0 | 860 | 0,89 |
| „ | Marnäs | 58,3 | 94,9 | 64,1 | 18,5 | — | „ | — |
| 3 | Bilbao* | 62,3 | 100,0 | 86,7 | 81,0 | 0 | 850 | — |
| „ | Nyberg, gewasch. | 45,9 | 88,8 | 46,4 | 3,6 | 77,9 | „ | — |
| „ | „ geröstet | 45,0 | 90,2 | 45,8 | 4,4 | 75,2 | „ | — |
| 4 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 89,7 | 94,5 | 0 | 870 | — |
| „ | Nyäng, geröstet | 42,6 | 91,2 | 42,3 | 4,6 | 75,0 | „ | — |
| „ | „ ungeröstet | 40,8 | 88,3 | 42,5 | 0,9 | 77,5 | „ | — |
| 5 | Bilbao** | 62,3 | 100,0 | 86,4 | 85,2 | 0 | 845 | — |
| „ | Marnäs | 58,3 | 94,9 | 66,1 | 27,0 | 70,5 | „ | — |
| 6 | Marnäs | 58,3 | 94,9 | 66,3 | 26,6 | 69,4 | 830 | — |
| „ | Bispberg | 66,9 | 89,8 | 69,3 | 1,0 | 81,8 | „ | — |
| 7 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 87,4 | 90,1 | 0 | 856 | — |
| „ | Bispberg | 66,9 | 89,8 | 69,9 | 1,6 | 80,2 | „ | — |
| „ | Nyäng, geröstet | 42,6 | 91,2 | 44,8 | 9,3 | 74,4 | „ | — |
| 8 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 86,8 | 93,6 | 0 | 840 | 5,83 |
| „ | Gellivara SA | 70,2 | 88,8 | 71,9 | 0,1 | 77,5 | „ | — |
| „ | „ A | 70,0 | 88,4 | 72,6 | 0,8 | 78,4 | „ | — |
| 9 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 87,8 | 88,2 | 0 | 840 | 2,20 |
| „ | Gellivara B | 67,5 | 88,7 | 72,2 | 0,2 | 77,5 | „ | — |
| „ | „ C | 67,5 | 89,7 | 68,4 | 0,8 | 78,7 | „ | — |
| 10 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 86,6 | 84,6 | 0 | 830 | 1,08 |
| „ | Gellivara D | 64,7 | 89,2 | 68,6 | 1,4 | 77,0 | „ | — |
| „ | „ E | 65,3 | 89,0 | 66,9 | 0,0 | 82,3 | „ | — |
| 11 | Marnäs | 58,3 | 94,9 | 65,0 | 19,1 | 69,1 | 820 | — |
| „ | Bispberg | 66,9 | 89,8 | 70,6 | 1,8 | 79,3 | „ | — |
| „ | Gellivara SA | 70,2 | 88,8 | 72,0 | 0,2 | 78,4 | „ | — |
| 12 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 84,9 | 70,9 | 0 | 880 | 0,36 |
| „ | Nyäng, geröstet | 42,6 | 91,2 | 43,9 | 4,8 | 73,2 | „ | — |
| „ | „ ungeröstet | 40,8 | 88,3 | 43,3 | 0,6 | 77,5 | „ | — |
| 13 | Bilbao*** | 62,3 | 100,0 | 86,9 | 78,3 | 0 | 870 | 0,30 |
| „ | Nyberg, geröstet | 45,0 | 90,2 | 45,6 | 6,8 | 72,3 | „ | — |
| „ | „ gewaschen | 45,9 | 88,8 | 48,6 | 9,1 | 68,7 | „ | — |
| 14 | Bilbao*** | 62,3 | 100,0 | 88,2 | 86,0 | 0 | 850 | 1,23 |
| „ | Striberg, geröstet | 46,5 | 98,1 | 57,6 | 52,0 | „ | „ | 0,16 |
| „ | „ ungeröstet | 50,4 | 96,8 | 57,4 | 39,0 | „ | „ | 0,09 |
| 15 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 87,2 | 83,5 | 0 | 850 | 1,92 |
| „ | Rällingsberg | 58,0 | 89,5 | 58,4 | 2,4 | 78,6 | „ | — |
| 17 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 87,2 | 85,5 | 0 | 870 | 2,60 |
| „ | Dannemora, ger. | 56,6 | 91,8 | 57,4 | 11,3 | 73,0 | „ | — |
| „ | „ ungeröstet | 53,7 | 88,7 | 57,0 | 4,0 | 73,3 | „ | — |
| 18 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 74,6 | 46,5 | 0 | 700 | 1,23 |
| „ | Vigelsbo | 58,6 | 88,8 | 58,7 | Spur | 87,9 | „ | — |
| „ | Persberg, unger. | 52,6 | 88,9 | 54,3 | 0,5 | 87,5 | „ | — |
| 19 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 85,7 | 80,3 | 0 | 850 | 3,25 |
| „ | Dannemora, ger. | 56,6 | 91,8 | 59,1 | 8,2 | 74,7 | „ | — |
| „ | Striberg „ | 46,5 | 98,1 | 58,6 | 53,0 | 0 | „ | — |
| 20 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 88,6 | 85,4 | „ | 875 | 1,20 |
| „ | Persberg, geröstet | 48,3 | 91,0 | 49,4 | 11,4 | 74,8 | „ | — |
| „ | Vigelsbo | 58,6 | 88,8 | 59,2 | 0,6 | 77,9 | „ | — |
| 21 | Bilbao† | 62,3 | 100,0 | 64,8 | Spur | 77,7 | 420 | 5,72 |
| „ | Marnäs | 58,3 | 94,9 | 58,8 | 0,0 | 89,8 | „ | 0,35 |
| „ | Bispberg | 66,8 | 89,8 | 67,5 | 0,0 | 88,9 | „ | — |
| 22 | Bilbao† | 62,3 | 100,0 | 91,8 | 89,7 | 0 | 875 | 0,59 |
| „ | Marnäs | 58,3 | 94,9 | 69,1 | 46,6 | „ | „ | — |
| „ | Bispberg | 66,8 | 89,8 | 71,5 | 6,6 | 75,2 | „ | — |
| 23 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 88,2 | 84,9 | 0 | 855 | 1,50 |
| „ | Stripa, geröstet | 45,0 | 94,6 | 50,2 | 27,7 | 71,2 | „ | — |
| „ | Pickgrube | 56,8 | 93,4 | 61,5 | 16,8 | 72,5 | „ | — |
| 24 | Marnäs | 58,3 | 94,9 | 65,5 | 17,8 | 70,3 | 845 | — |
| „ | Stripa | 45,0 | 94,6 | 50,0 | 27,5 | 71,0 | „ | — |
| „ | Pickgrube | 56,8 | 93,4 | 61,9 | 13,0 | 72,3 | „ | — |
| 25 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 86,5 | 90,4 | 0 | 850 | 4,48 |
| „ | Persberg, geröstet | 48,3 | 91,0 | 48,9 | 4,6 | 76,5 | „ | — |
| „ | „ ungeröstet | 52,6 | 88,9 | 55,6 | 2,3 | 77,3 | „ | — |
| 26 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 89,2 | 86,2 | 0 | 850 | 1,32 |
| „ | Nyberg, geröstet | 45,0 | 90,2 | 46,4 | 5,0 | 74,1 | „ | — |
| „ | „ gewaschen | 45,9 | 88,8 | 45,6 | 3,8 | 73,5 | „ | — |
| 27 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 87,4 | 81,7 | 0 | 840 | 2,18 |
| „ | Persberg, geröstet | 48,3 | 91,0 | 47,0 | 3,2 | 78,7 | „ | — |
| „ | „ ungeröstet | 52,6 | 88,9 | 52,5 | 1,4 | 80,2 | „ | — |
| 28 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 87,7 | 82,6 | 0 | 830 | 0,50 |
| „ | Dannemora, ger. | 56,6 | 91,8 | 57,4 | 4,8 | 79,1 | „ | — |
| „ | „ ungeröstet | 53,7 | 88,7 | 54,7 | 1,6 | 78,2 | „ | — |
| 29 | Bilbao†† | 62,3 | 100,0 | 87,3 | 83,0 | 0 | 825 | 0,83 |
| „ | Marnäs | 58,3 | 94,9 | 65,3 | 31,4 | 70,1 | „ | — |
| „ | Nyberg, geröstet | 45,0 | 90,2 | 45,4 | 3,8 | 77,1 | „ | — |
| 30 | Stripa | 45,0 | 94,6 | 49,2 | 29,9 | 70,4 | 815 | — |
| „ | Dannemora, ger. | 56,6 | 91,8 | 57,0 | 4,7 | 79,8 | „ | — |
| „ | „ ungeröstet | 53,7 | 88,7 | 55,5 | 2,4 | 76,4 | „ | — |
| 31 | Stripa | — | — | 56,7 | 26,8 | 69,5 | 815 | — |
| „ | Pickgrube | — | — | 69,5 | 34,2 | 69,7 | „ | — |
| „ | Persberg, geröstet | — | — | 46,0 | 5,2 | 77,1 | „ | — |

Tabelle II. **Bilbao-Erz.**

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 12 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 84,9 | 70,9 | 0 | 880 | 0,36 |
| 13 | „ | „ | „ | 86,9 | 78,3 | „ | 870 | 0,30 |
| 1 | „ | „ | „ | 87,3 | 73,1 | „ | 860 | 0,59 |
| 2 | „ | „ | „ | 86,7 | 74,6 | „ | 860 | 0,89 |
| 3 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 86,7 | 81,0 | 0 | 850 | — § |
| 28 | „ | „ | „ | 87,7 | 82,6 | „ | 830 | 0,50 |
| 29 | „ | „ | „ | 87,3 | 83,0 | „ | 825 | 0,89 |
| 15 | „ | „ | „ | 87,2 | 83,5 | „ | 850 | 1,90 |

* Die Temperatur in der untersten Lage, mit Legirungen gemessen, 875°. ** Von dieser ist immer eine Kapsel mit drei Zellen benutzt. *** Das Gas enthielt $\begin{cases} CO_2 = 3{,}4\ \% \\ O = 0{,}2\ \text{„} \end{cases}$ † Die ganze Zeit dieselbe Temperatur.

†† Der Abstand zwischen dem Rost und dem Reductionsrohr 350 mm. Das Gas enthielt $\begin{cases} CO_2 = 1{,}7\ \% \\ O = 0{,}1\ \text{„} \end{cases}$

§ Kohlenstoffgehalt wahrscheinlich über 1 %.

Fortsetzung von Tabelle II.

| Nummer der Probe | Name des Erzes | Vor der Reduction: Eisengehalt in % | Vor der Reduction: Oxydationsgrad | Nach der Reduction: Eisengehalt in % | Nach der Reduction: Reductionsgrad | Nach der Reduction: Oxydationsstufe des erhaltenen Eisens | Höchste Temperatur Grad | Kohlenstoffgehalt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 86,6 | 84,6 | Oxydul | 830 | 1,08 |
| 14 | " | " | " | 88,2 | 86,0 | " | 850 | 1,23 |
| 20 | " | " | " | 88,6 | 85,4 | " | 875 | 1,20 |
| 23 | " | " | " | 88,2 | 84,9 | " | 855 | 1,50 |
| 26 | " | " | " | 89,2 | 86,2 | " | 845 | 1,32 |
| 27 | " | " | " | 87,4 | 81,7 | " | 840 | 2,18 |
| 19 | " | " | " | 85,7 | 80,3 | " | 840 | 3,25 |
| 5 | " | " | " | 86,4 | 85,2 | " | 845 | — |
| 17 | " | " | " | 87,2 | 85,5 | " | 870 | 2,60 |
| 9 | Bilbao | 62,3 | 100,0 | 87,8 | 88,2 | Oxydul | 820 | 2,20 |
| 25 | " | " | " | 86,5 | 90,4 | " | 850 | 4,48 |
| 7 | " | " | " | 87,4 | 90,1 | " | 855 | — |
| 8 | " | " | " | 86,8 | 93,6 | " | 840 | 5,83 |
| 4 | " | " | " | 89,7 | 94,5 | " | 870 | — |
| 22 | " | " | " | 91,8 | 89,7 | " | 875 | 0,59 |
| 18 | " | " | " | 74,6 | 46,5 | " | 700 | 12,23 |
| 21 | " | " | " | 64,8 | Spur | 77,7 | 420 | 5,72 |

Tabelle III. **Eisenoxyderze.**

| Nummer der Probe | Name des Erzes | Vor der Reduction: Eisengehalt in % | Vor der Reduction: Oxydationsgrad | Nach der Reduction: Eisengehalt in % | Nach der Reduction: Reductionsgrad | Nach der Reduction: Oxydationsstufe des erhaltenen Eisens | Höchste Temperatur Grad | Kohlenstoffgehalt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 14 | Striberg, unger. | 50,4 | 96,8 | 57,4 | 39,0 | Oxydul | 850 | 0,09 |
| 14 | " geröstet | 46,5 | 98,1 | 57,6 | 52,0 | " | 850 | 0,16 |
| 19 | " " | " | " | 58,6 | 53,0 | " | 850 | — |
| 24 | Stripa, geröstet | 45,0 | 94,6 | 50,0 | 27,5 | 71,0 | 845 | — |
| 23 | " " | " | " | 50,2 | 27,7 | 71,2 | 853 | — |
| 30 | " " | " | " | 49,2 | 29,9 | 70,4 | 815 | — |
| 31 | " " | " | " | 56,7 | 26,8 | 69,5 | 815 | — |
| 1 | Marnäs, ungeröst. | 58,3 | 94,9 | 64,9 | 17,9 | — | 860 | — |
| 24 | " " | " | " | 65,5 | 17,8 | 70,3 | 843 | — |
| 2 | " " | " | " | 64,1 | 18,5 | — | 860 | — |
| 11 | Marnäs, ungeröst. | 58,3 | 94,9 | 65,0 | 19,1 | 69,1 | 820 | — |
| 6 | " " | " | " | 66,3 | 26,6 | 69,4 | 830 | — |
| 5 | " " | " | " | 66,1 | 27,0 | 70,5 | 845 | — |
| 25 | " " | " | " | 69,1 | 46,6 | Oxydul | 875 | — |
| 29 | " " | " | " | 65,3 | 31,4 | 70,1 | 825 | — |
| 21 | " " | " | " | 58,8 | 0,0 | 89,8 | 420 | 0,35 |
| 23 | Pickgrube, unger. | 56,8 | 93,4 | 61,5 | 16,8 | 72,5 | 853 | — |
| 24 | " " | " | " | 61,9 | 13,0 | 72,3 | 845 | — |
| 31 | " " | " | " | 69,5 | 34,2 | 69,7 | 815 | — |

Tabelle IV. **Magnetite.**

| Nummer der Probe | Name des Erzes | Vor der Reduction: Eisengehalt in % | Vor der Reduction: Oxydationsgrad | Nach der Reduction: Eisengehalt in % | Nach der Reduction: Reductionsgrad | Nach der Reduction: Oxydationsstufe des erhaltenen Eisens | Höchste Temperatur Grad | Kohlenstoffgehalt |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 30 | Dannemora, ger. | 56,6 | 91,8 | 57,0 | 4,7 | 79,8 | 815 | — |
| 28 | " " | " | " | 57,4 | 4,8 | 79,1 | 830 | — |
| 19 | " " | " | " | 59,1 | 8,2 | 74,7 | 850 | — |
| 17 | " " | " | " | 57,4 | 11,3 | 73,0 | 870 | — |
| 28 | " ungeröstet | 53,7 | 88,7 | 54,7 | 1,6 | 78,2 | 830 | — |
| 30 | " " | " | " | 55,5 | 2,4 | 76,4 | 815 | — |
| 17 | " " | " | " | 57,0 | 4,0 | 73,3 | 870 | — |
| 27 | Persberg, geröstet | 48,3 | 91,0 | 47,0 | 3,2 | 78,7 | 840 | — |
| 25 | " " | " | " | 48,9 | 4,6 | 76,5 | 850 | — |
| 31 | " " | " | " | 46,0 | 5,2 | 77,1 | 815 | — |
| 20 | " " | " | " | 49,4 | 11,4 | 74,8 | 875 | — |
| 18 | " ungeröstet | 52,6 | 88,9 | 54,3 | 0,5 | 87,5 | 700 | — |
| 27 | " " | " | " | 52,5 | 1,4 | 80,2 | 840 | — |
| 25 | " " | " | " | 55,6 | 2,3 | 77,3 | 850 | — |
| 29 | Nyberg, geröstet | 45,0 | 90,2 | 45,4 | 3,8 | 77,1 | 825 | — |
| 3 | " " | " | " | 45,8 | 4,4 | 75,2 | 850 | — |
| 26 | " " | " | " | 46,4 | 5,0 | 74,1 | 850 | — |
| 13 | " " | " | " | 45,6 | 6,8 | 72,3 | 870 | — |
| 3 | " gewaschen | 45,9 | 88,8 | 46,4 | 3,6 | 77,0 | 850 | — |
| 26 | " " | " | " | 43,6 | 3,8 | 73,5 | 850 | — |
| 13 | " " | " | " | 48,6 | 9,1 | 68,7 | 870 | — |
| 4 | Nyäng, geröstet | 42,6 | 91,2 | 42,3 | 4,6 | 75,0 | 870 | — |
| 12 | " " | " | " | 43,9 | 4,8 | 73,2 | 880 | — |
| 7 | " " | " | " | 48,4 | 9,3 | 74,4 | 855 | — |
| 4 | " ungeröstet | 40,8 | 88,3 | 42,5 | 0,9 | 77,5 | 870 | — |
| 12 | " " | " | " | 43,3 | 0,6 | 77,5 | 880 | — |
| 15 | Rällingsberg, ger. | 58,0 | 89,5 | 58,4 | 2,4 | 78,6 | 850 | — |
| 18 | Vigelsbo, unger. | 58,6 | 88,8 | 58,7 | Spur | 87,9 | 700 | — |
| 20 | " " | " | " | 59,2 | 0,6 | 77,9 | 875 | — |
| 8 | Gellivara, ung., SA | 70,2 | 88,8 | 71,9 | 0,1 | 77,5 | 840 | — |
| 11 | " " A | " | " | 72,0 | 0,2 | 78,4 | 820 | — |
| 8 | " " A | 70,0 | 84,4 | 72,6 | 0,3 | 78,4 | 840 | — |
| 9 | " " B | 67,5 | 88,7 | 72,2 | 0,2 | 77,5 | 840 | — |
| 9 | " " C | 67,5 | 89,7 | 68,4 | 0,8 | 78,7 | 840 | — |
| 10 | " " D | 64,7 | 89,2 | 68,6 | 1,4 | 77,0 | 830 | — |
| 10 | " " E | 65,3 | 89,0 | 66,9 | 0,0 | 82,3 | 830 | — |
| 21 | Bispberg, geröstet | 66,8 | 89,8 | 67,5 | 0 | 88,9 | 420 | — |
| 6 | " " | " | " | 69,3 | 1,0 | 81,8 | 830 | — |
| 7 | " " | " | " | 69,9 | 1,6 | 80,2 | 855 | — |
| 11 | " " | " | " | 70,6 | 1,8 | 79,3 | 820 | — |
| 22 | " " | " | " | 71,5 | 6,6 | 75,2 | 875 | — |

* Während der ganzen Zeit dieselbe Temperatur. ** Siehe Tabelle 1.

# Aus Ludwig Becks Geschichte des Eisens.

Von diesem grofsen, in „Stahl und Eisen" bereits häufig erwähnten Werke* liegt nunmehr der dritte Band, die Geschichte des 18. Jahrhunderts umfassend, vor.

In der Einleitung werden zunächst wieder, wie in den früheren Bänden, die allgemeinen Verhältnisse geschildert, welche die Entwicklung des Eisenhüttengewerbes in diesem Zeitabschnitte beeinflufsten. Die politischen Verhältnisse des 18. Jahrhunderts waren im allgemeinen jener Entwicklung günstig. Zwar wurden zahlreiche Kriege geführt, aber sie beschränkten sich zum grofsen Theile auf kürzere Zeitabschnitte und besafsen vor allem nicht den verheerenden Charakter des 30jährigen Krieges, der englischen Revolution, des Befreiungskrieges der Niederlande in den

* Zuletzt im Jahrgange 1895, Seite 856.

zuvor verflossenen Jahrhunderten. Dennoch krankte Deutschland noch an den Folgen jenes furchtbaren Krieges, und deshalb zeigt sich erst in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts ein deutlicher Fortschritt. Langsamer vollzog er sich in Deutschland, als in manchen anderen Ländern, zumal in Frankreich, Grofsbritannien, Schweden und Rufsland. In Nordamerika gab die in kleinem Mafsstabe beginnende Entwicklung des Eisenhüttenbetriebes und die unvernünftige Industriepolitik des Mutterlandes gegenüber dieser Entwicklung den ersten Anstofs zu der Unabhängigkeitserklärung der Freistaaten. In allen Culturländern wuchs im Laufe des Jahrhunderts der Verbrauch an Eisen erheblich infolge der Einführung zahlreicher, vorher unbekannter Maschinen, zumal nach Erfindung der Dampfmaschine in brauchbarer Form; man fing an, eiserne Schienenwege zu legen, eiserne Brücken zu bauen, und mehr und mehr wurde der Eisenverbrauch zum Culturmesser der Völker. Das endliche Gelingen der schon in früheren Jahrhunderten begonnenen Versuche, Steinkohle und Koks an Stelle des Holzes und der Holzkohle zu verwenden, förderte in starkem Mafse, zumal in Grofsbritannien, das Aufblühen verschiedener wichtiger Betriebszweige. Die Fessel aber, welche bis dahin den Eisenhüttenbetrieb an den Lauf fliefsender Gewässer gebunden, seine Entwicklung von der Gröfse der vorhandenen Wasserkraft abhängig gemacht hatte, war gebrochen, nachdem man den Dampf als bewegende Kraft benutzen gelernt hatte. „Ueberall, auf Höhen und Tiefen, in Stadt und Land, liefsen sich Dampfmaschinen aufstellen. . . . . Die Eisenhütten verliefsen ihre alten Sitze in oft abgelegenen, unzugänglichen Waldthälern und wanderten in das Steinkohlengebiet aus. . . . . Auf diese Weise entstanden neue, grofsartige Eisenindustriegebiete, wie namentlich in Schottland, Südwales, Staffordshire, Oberschlesien u. a.“

Ein grofser Fortschritt war die Entstehung einer selbständigen Fachliteratur. In Frankreich entwickelte sie sich zuerst, und Réaumurs, des Erfinders des nach ihm benannten Thermometers, Schrift „L'art de convertir le fer forgé en acier et l'art d'adoucir le fer fondu“ ist noch heute berühmt. Sie erschien 1722. Nach Réaumur, im Jahre 1734, veröffentlichte der Schwede Swedenborg sein in lateinischer Sprache geschriebenes Buch „De ferro“, dessen vollständiger Titel eine ansehnliche Länge besitzt,* und welches das älteste Handbuch der eigentlichen Eisenhüttenkunde bildet. Verschiedene andere Schweden schlossen sich Swedenborg an und lieferten durch ihre Veröffentlichungen den Beweis, wie rege der Antheil an der wissenschaftlichen Behandlung des Eisenhüttenbetriebes bereits geworden war; unter ihnen war der berühmteste Sven Rinman, dessen Werke zum grofsen Theile auch ins Deutsche übersetzt wurden. Seine „Geschichte des Eisens“,* welche in Wirklichkeit nicht, wie man glauben könnte, ein geschichtliches Werk, sondern eine auf vielfachen Forschungen und umfassenden Studien begründete Eisenhüttenkunde ist, wurde sowohl von Georgi als auch später (1814) von Karsten übersetzt. In Deutschland schrieb J. H. G. von Justi 1757 eine „Vollständige Abhandlung von den Manufacturen und Fabriken“, in dessen zweitem Theile die Eisen- und Stahlfabriken behandelt werden, und beim Uebergange des 18. in das 19. Jahrhundert (mit Vorrede vom Jahre 1800) erschien Wilhelm Albrecht Tiemanns „Systematische Eisenhüttenkunde mit Anwendung der neueren chemischen Theorie“. Aufser diesen gröfseren Werken wurden in verschiedenen Sprachen zahlreiche Schriften über einzelne Zweige des Eisenhüttenbetriebes veröffentlicht,** ebenso mannigfache Reisebeschreibungen, welche uns den Beweis liefern, welchen Werth man damals schon trotz der Beschwerlichkeit des Reisens dem Besuche fremder Eisenwerke beimafs, und welche zum grofsen Theile noch jetzt werthvolle Quellen zur Beurtheilung des damaligen Standes des Eisenhüttenbetriebes bilden. Unter ihnen ist eins der berühmtesten das Buch des Franzosen Gabriel Jars: Voyage métallurgique, Lyon 1774 bis 1781, welches durch C. A. Gerhard ins Deutsche übersetzt und mit Anmerkungen versehen wurde.

Verworren und irrig waren jedoch während des gröfseren Theils des Jahrhunderts die Anschauungen über die chemischen Vorgänge im Eisenhüttenbetriebe. Noch spukte die alte Phlogistontheorie; erst 1783 wurde sie durch Lavoisier gestürzt, und seit jener Zeit begannen auch die Ansichten der Eisenhüttenleute über die chemische Seite ihres Faches sich zu klären.

In naher Beziehung zu der erwähnten Entfaltung der Fachliteratur stand die Begründung wissenschaftlicher Lehranstalten. Verschiedene Fachschulen für Berg- und Hüttenwesen entstanden im Laufe des Jahrhunderts. In Schemnitz entstand 1763 eine „Höhere Bergwesens-Anstalt“, und in Freiberg wurde 1765 die Bergakademie gegründet, an welcher der berühmte Geologe Werner auch Eisenhüttenkunde vortrug.

* Er lautet: Emanuel Swedenborgii Sacrae Regiae Majestatis Regnique Sveciae Collegii Metallici Assessoris Regnum Subterraneum sive Minerale De Ferro deque modis liquationum ferri per Europam passim in usum receptis: deque conversione ferri crudi in chalybem: de vena ferri et probatione ejus: pariter et chymicis praeparatis et cum ferro et victriolo ejus factis experimentis etc. etc. cum figuris aeneis. — Dresdae et Lipsiae sumptibus Friederici Hekelii, Bibliopolae regii MDCCXXXIV.

* Försök till Järnets Historia ned Tillämpning för Slögder och Handtwerk. Stockholm 1782.

** In Becks „Geschichte des Eisens“ ist über die meisten dieser Schriften mehr oder minder ausführlich berichtet.

Die Gewinnung schmiedbaren Eisens geschah noch, zumal im Anfange des Jahrhunderts, grofsentheils unmittelbar aus Erzen. In Schlesien, der Oberpfalz, Sachsen, am Harz, in den Pyrenäen, auf Korsika und in manchen anderen Bezirken betrieb man Renufeuer, in den österreichischen Alpen, in Schweden, Finland, Rufsland waren die Stücköfen üblich, welche sich allerdings im Laufe der Zeit zum Theil in Hochöfen umwandelten. Beck giebt mehrere Abbildungen solcher Feuer und Oefen aus damaliger Zeit, zum Theil mit den zugehörigen Wasserrädern, Gebläsen und Hämmern. Gegen Ende des Jahrhunderts verschwand jedoch das Verfahren mehr und mehr. In Sachsen, wo die Luppenfeuer früher verbreitet gewesen waren, fand sich 1778 keins mehr vor; am Harze wurde 1786 noch eins betrieben. Am längsten hielten sie sich in Schlesien, wo 1790 noch zwölf, 1814 noch vier Luppenfeuer betrieben wurden.

Ueber den Bau der Hochöfen findet man in den verschiedenen, zum Theil oben genannten Schriften ausführliche Mittheilungen. Ein von Swedenborg abgebildeter schwedischer Hochofen besafs 5,3 m Höhe bei 0,3 m Weite im Gestell, 1,0 m Weite im Kohlensack und 0,7 m Gichtweite, ein französischer Hochofen zu Grossouvre 8,1 m Höhe bei 2,2 m Kohlensackweite; norwegische, von Jars beschriebene Hochöfen waren bis zu 10 m hoch. Der Querschnitt war meistens quadratisch oder achteckig. Diese Oefen wurden mit Holzkohlen betrieben; der Betrieb mit Koks wurde nach zahlreichen mifsglückten Versuchen im Jahre 1735 durch Abraham Darby in Coalbrookdale zuerst mit Erfolg durchgeführt. Gegen Ende des Jahrhunderts baute man in Grofsbritannien bereits Kokshochöfen von 16 bis 21 m Höhe, die aber trotzdem wöchentlich oft nicht mehr als 15 bis 16 t Roheisen erzeugten. Eine Wochenerzeugung von 30 t scheint schon als recht ansehnlich gegolten zu haben. Die gesammte Roheisenerzeugung Grofsbritanniens betrug im Jahre 1800 156000 t und war in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts infolge der Benutzung von Koks auf mehr als das Siebenfache gestiegen.* Holzkohlenhochöfen waren in Grofsbritannien am Ende des Jahrhunderts fast gänzlich verschwunden.

Von der bekannten schwerfälligen Bauart der Hochöfen mit mehreren Schächten ineinander und dickem Rauhgemäuer sind hier oder da noch jetzt Proben erhalten; in Lauchhammer hatte man jedoch um 1790 einen Ofen mit freistehendem Schachte gebaut (Abbildung dieses Ofens auf Seite 616 und 732 der „Geschichte des Eisens"). Der seit Jahrhunderten überkommenen Meinung huldigend, dafs jedenfalls der heifseste Theil des Hochofens thunlichst vor Erkältung geschützt werden müsse, hatte man indefs auch bei jenem Ofen die Rast und das Gestell mit einem dicken Mantel von Rauhgemäuer umgeben.

* Im Jahre 1750 hatte sie nur 22000 t betragen.

Als Gebläse benutzte man in der ersten Hälfte des Jahrhunderts Bälge mit Leder- oder Holzliderung. Letztere waren vollkommener und deshalb häufiger in Anwendung. Vereinzelt kamen Wassertonnengebläse, die man aus Italien eingeführt hatte, in Benutzung, z. B. gegen Ende des Jahrhunderts bei den Hochöfen des Baron von Zois in Laibach; auch das Glockengebläse und ein nach dem Muster des Harzer Wettersatzes gebautes hydrostatisches Gebläse fanden vereinzelt Eingang.* In der zweiten Hälfte des Jahrhunderts kamen dann hölzerne Kastengebläse und neben ihnen die ihnen ähnlichen, aber weit vollkommeneren Cylindergebläse in Gebrauch, welche berufen waren, bald alle übrigen Gebläsegattungen beim Hochofenbetriebe zu verdrängen. Ein von Smeaton im Jahre 1768 auf der Carronhütte erbautes grofses Gebläse, welches durch ein Wasserrad betrieben wurde, scheint ein Cylindergebläse gewesen zu sein.** Das Wasser wurde bei dieser Anlage durch eine Feuermaschine auf das oberschlächtige Rad gehoben, welches nun erst das Gebläse trieb.

1775 wurde durch Wilkinson ein Cylindergebläse mit unmittelbarem Antrieb durch Dampfkraft angelegt, und seitdem wuchs die Zahl der Cylindergebläse mit Dampfbetrieb rasch. Schon am Schlusse des Jahrhunderts kamen in England auf ein mit Wasserkraft betriebenes Gebläse zehn Dampfgebläse.

Für die Verarbeitung des Roheisens zu schmiedbarem Eisen bildete während des ganzen Jahrhunderts der Betrieb der Frischfeuer mit Holzkohlen das wichtigste, in den meisten Ländern das einzige Verfahren, obgleich seine Ausführung im einzelnen und der Bau der Feuer in den verschiedenen Gegenden zahlreiche Abweichungen zeigten. Die Unmöglichkeit, in den Frischfeuern mit Koks ein brauchbares Eisen zu gewinnen, beschränkte aber die Eisenerzeugung in den an Holzkohlen armen Ländern, zumal in Grofsbritannien, in drückender Weise. Nachdem durch Roebuck, Cranage und Andere bereits in den sechziger Jahren erfolglose Versuche angestellt worden waren, das Roheisen mit anderem Brennmaterial zu frischen, nahm Henry Cort, ein früherer Schiffsagent, 1783 und 1784 Patente auf die Benutzung eines Flammofens. Ein eigenes Werk hatte er schon zuvor zu Fontley bei Farcham errichtet. So entstand das Puddelverfahren, welches fast hundert Jahre hindurch die gröfste Menge alles schmiedbaren Eisens lieferte. In der Patentbeschreibung (welche Beck vollständig in deutscher Uebersetzung wiedergiebt) ist auch gesagt, dafs die unter dem Hammer gezängten Luppen in Kaliberwalzen weiter ausgewalzt werden sollen,

* Abbildungen dieser Gebläse auf Seite 552 bis 558 des in Rede stehenden Werks.

** Vergl. hierüber auch Seite 745 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen".

wie es nach dem ersten Patente schon mit Schmiedeisenpacketen geschah, und Cort fügt hinzu: „Dieses Verfahren, alles Eisen in Schweifshitze durch gefurchte Walzen zu walzen, ist ausschliefslich meine Erfindung". Die Bedeutung von Corts Erfindung für den Eisenhüttenbetrieb Grofsbritanniens wurde 1786 durch Lord Sheffield in folgenden prophetischen Worten gekennzeichnet: „Wenn Corts geistreiche und verdienstliche Verbesserungen in der Kunst der Eisenbereitung, die Dampfmaschine von Boulton und Watt, und Lord Dundonalds Erfindung, Koks zur Hälfte der bisherigen Kosten herzustellen, sich bewähren, so ist es nicht übertrieben, zu behaupten, dafs der Erfolg für England von gröfserem Nutzen sein wird, als die 13 Colonien (von Nordamerika); denn er wird unserm Vaterlande die vollständige Herrsehaft über den Eisenhandel in die Hände geben. . . ."

Es ist bekannt, dafs Cort selbst keinen Nutzen von seiner Erfindung hatte, sondern im Jahre 1800 in Armuth starb, nachdem er durch unverschuldete Unglücksfälle sein Vermögen verloren und der Staat ihm sein Patent genommen hatte. 50 000 t Puddel- und Walzeisen wurden bereits im Jahre 1790 nach seinem Verfahren erzeugt, ohne dafs er eine Entschädigung dafür erhalten hätte; um ihn und seine Familie vor Hunger zu schützen, wurde im Jahre 1794 ihm eine jährliche Pension von 100 Pfund Sterling gewährt.

Eine andere Erfindung von hoher Bedeutung war die Erzeugung des Tiegelstahls. Bekanntlich war der Erfinder Huntsman ein Uhrmacher, welchem der für seine Uhrfedern benutzte Schweifsstahl nicht genügte. So entstand der Gedanke, ihn durch Umschmelzen im Tiegel zu reinigen, zu veredeln. Ein Patent auf seine Erfindung, welche er mit gröfster Vorsicht geheim hielt, hat er niemals genommen. Bekanntlich legt man jetzt noch in manchen Tiegelstahlschmelzereien, zumal in ganz kleinen, Werth darauf, das Verfahren mit dem Nimbus des Geheimnifsvollen zu umgeben, obgleich in keiner Werkstatt des Eisenhüttenbetriebes die etwaigen Geheimnisse sich weniger dem Auge verrathen, als gerade hier, und der Verlauf des Verfahrens im allgemeinen längst bekannt geworden ist. Huntsman begann mit seinen Schmelzversuchen in Doneaster; um jedoch einen bequemeren Bezug für seine Materialien und einen besseren Absatz für seine Erzeugnisse zu erlangen, siedelte er 1740 nach Handsworth bei Sheffield über. Als später das Gesehäft sich erheblich vergröfserte, erbaute er im Jahre 1770 eine gröfsere Fabrik zu Attercliffe, nördlich von Sheffield, wo er 1776 starb. Grofse Schwierigkeiten aber traten anfänglich seinem Bestreben gegenüber. „Für die Schmelzung des Stahls war eine Temperatur erforderlich, welche bis dahin bei keinem anderen Verfahren in Anwendung gekommen war. Der dazu geeignete Ofen, der passende Brennstoff, die feuerbeständigen Tiegel, die Eingufsformen — alles das mufste erst gesucht, gefunden und ausprobirt werden, ehe das Verfahren gelingen konnte. Es dauerte jahrelang, ehe Huntsman ein Erzeugnifs erhielt, das ihn befriedigte und das er auf den Markt bringen konnte. Lange nach seinem Tode fand man die Zeugnisse seiner mühevollen, fehlgeschlagenen Versuche in vielen Centnern Stahl, die man an verschiedenen Plätzen in der Nähe der Fabrik ausgrub. Dort hatte er diese Schmerzenskinder vergraben, damit sie sein Geheimnifs nicht verrathen sollten." So spricht sich Beek darüber aus.

Zahlreich waren die Versuche anderer Fabricanten, hinter Huntsmans Geheimnifs zu kommen. Endlich gelang es einem von ihnen, Namens Walker, einem Eisengiefsereibesitzer aus der Gegend von Sheffield, auf verrätherische Weise sich in den Besitz des Geheimnisses zu setzen. Beck giebt folgende romantische Schilderung der Vorgänge hierbei. „An einem kalten Winterabende, als der Schnee in dichten Flocken fiel und die Fabrik ihren rothen Lichtschein über die Nachbarschaft warf, kam ein Mensch elend und zerrissen an's Thor und flehte um die Erlaubnifs, sich wärmen zu dürfen, und um ein Obdach. Die menschenfreundlichen Arbeiter konnten seinen Bitten nicht widerstehen und gewährten ihm ein Lager in einem warmen Winkel des Gebäudes. Schärfere Augen würden wohl wenig Schlaf in der erheuchelten Uebermüdung des Fremden entdeckt haben, denn mit gierigen Blicken bewachte er jede Bewegung der Arbeiter, als diese jetzt die einzelnen Operationen des neuerfundenen Processes vornahmen. Er bemerkte zuerst, dafs Stangen von Brennstahl in kleine Stücke von 2 bis 3 Zoll zerbrochen und in einen Thontiegel eingetragen wurden. Als dieser nahezu gefüllt war, wurden zerkleinerte Scherben von grünem Glas darüber ausgebreitet, und dann wurde das Ganze mit einem dicht schliefsenden Deckel geschlossen. Die Tiegel wurden hierauf in einen dafür hergerichteten Ofen eingesetzt, und nach Verlauf von 3 bis 4 Stunden, währenddem von Zeit zu Zeit untersucht wurde, ob der Stahl in den Tiegeln vollständig geschmolzen war, machten sich die Arbeiter daran, die Tiegel mit Hülfe von Zangen aus dem Ofen herauszuheben und den geschmolzenen Inhalt, der hellglänzend funkelte und sprühte, in eine zugerichtete Form aus Gufseisen auszugiefsen. Hier liefs man sie erkalten, während die Tiegel von neuem gefüllt und die Operation wiederholt wurde. War die Form kühl, so wurde sie aufgesehraubt, und es zeigte sich ein Stahlbarren, der nur noch des Hammerschmieds bedurfte, um eine vollkommene Stahlstange zu sein. Wie es dem verrätherischen Gaste, nachdem er dieses alles beobachtet hatte, gelang, zu entkommen, darüber verlautet nichts, aber Thatsache ist es, dafs nur wenige Monate darnach Huntsmans Fabrik

nicht mehr die einzige war, in der Gufsstahl bereitet wurde."

Dafs indefs Huntsman der Erfinder der Tiegelstahlbereitung war, vergafs man in Sheffield beinahe vollständig, und ein Franzose, der berühmte Metallurg Le Play, war es, der erst in den vierziger Jahren des jetzigen Jahrhunderts jene Thatsache wieder in Erinnerung brachte. Er veröffentlichte seine Entdeckung in den Annales des mines, série II, tome III, p. 636. Auch den Grabstein Huntmans fand Le Play auf dem Kirchhofe Attercliffes; er trägt die Inschrift: Sacred to the memory of Benjamin Huntsman, of Attercliffe, steel-refiner, who died June 20th 1776, aged 72 years. Dafs Huntsmans Verdienste so rasch vergessen werden konnten, ist um so auffallender, da sein Sohn das Geschäft fortführte und die Firma ihren Weltruf länger als ein Jahrhundert bewahrte.

Zwei ihrem Wesen entgegengesetzte, ihrer Ausführung nach einander ähnliche Verfahren, die Darstellung des Cementstahls und die des schmiedbaren Gusses, waren vereinzelt schon gegen Ende des 17. Jahrhunderts betrieben worden, ohne jedoch allgemein bekannt zu sein. Sie wurden von denen, welche sie übten, als Geheimnifs behandelt. Réaumur, der schon oben genannte Forscher, war es, der durch eigene Versuche den richtigen Weg für ihre Ausführung fand und in uneigennütziger Weise sie durch seine Schrift aller Welt bekannt gab. Man hat ihm damals diese Veröffentlichung vielfach verübelt; insbesondere wurde ihm der Vorwurf gemacht, dafs er nicht den Nutzen seiner Erfindungen Frankreich erhalten habe. In seiner Erwiderung sagt er, es widerstrebe ihm, in dieser Hinsicht das unrühmliche Beispiel einiger Nachbaren Frankreichs nachzuahmen; wer an der Vervollkommnung der Wissenschaften und Künste arbeite, müsse sich als Bürger der ganzen Welt betrachten.

Infolge der Veröffentlichungen Réaumurs entstanden neue Cementstahlfabriken in Frankreich, Deutschland, Schweden. Die von Beck auf Seite 282 und 283 gegebene, aus Jars' metallurgischen Reisen entnommene Abbildung eines englischen zweikistigen Cementirungsofens aus dem Jahre 1765 läfst ziemlich genau noch die heutige Einrichtung erkennen.

In den Eisengiefsereien gelangte im Anfange des 18. Jahrhunderts die Kastenformerei in nassem Sande zu gröfserer Bedeutung. Man hatte bis dahin in Masse und Lehm geformt; der berühmte Schriftsteller des 16. Jahrhunderts, Biringoccio* hatte zwar die Kastenformerei mit Sand bereits beschrieben und empfohlen, aber sein Vorschlag war unbeachtet geblieben, so dafs das Verfahren neu erfunden werden mufste. Die Veranlassung dazu gab die vermehrte Anwendung gufseiserner Kochgeschirre. Sie wurden zuerst in Deutschland und den Niederlanden gefertigt und vermuthlich in Lehm gegossen; Abraham Darby führte 1708 die Herstellung in England (Bristol) ein und gestaltete sie billiger, indem er — wie man erzählt, auf Anregung eines als Gehülfen in der Formerei benutzten Schäferjungen Thomas — die Gufsformen aus Sand im Formkasten nach Modellen fertigen liefs. Das Verfahren wurde ursprünglich als strenges Geheimnifs gewahrt und nur bei geschlossenen Thüren und Fenstern sowie bei verstopften Schlüssellöchern geübt. In dem Patente, welches Darby ertheilt wurde, heifst es: „In Anbetracht, dafs unser getreuer und sehr geliebter Abraham Darby, von unserer Stadt Bristol, Schmied, durch sein Gesuch ehrfurchtsvoll vorgestellt hat, dafs er durch sein Studium, seinen Fleifs und seine Auslagen eine neue Art ausfindig gemacht und vervollkommnet hat, bauchige Töpfe und andere bauchige Waare nur in Sand zu giefsen, ohne Lehm oder Thon, wodurch solche eiserne Töpfe oder Waaren schöner, leichter und rascher gegossen und billiger geliefert werden können, als auf dem gewöhnlichen Wege; in Anbetracht, dafs die Billigkeit des Gusses aber von grofsem Vortheil für die Armen in unserm Königreiche sein wird, welche dieselben am meisten benutzen, und dies aller Wahrscheinlichkeit nach die englischen Kaufleute davon abhalten wird, fremde Märkte wegen solcher Waaren, wovon jetzt grofse Massen eingeführt werden, aufzusuchen, vielmehr im Laufe der Zeit andere Märkte mit den Producten unseres Reiches versehen werden können, gewähren wir dem Abraham Darby die volle Gewalt und das alleinige Privileg, solche Töpfe und Waaren zu machen und zu verkaufen für den Zeitraum von 14 Jahren von jetzt an." Die Nachkommen jenes Schäferjungen waren über 100 Jahre lang treue Beamte der Familie Darby.

Sehr bedeutungsvoll für die Entwicklung des Eisengiefsereibetriebes im Laufe des vorigen Jahrhunderts war die Einführung von Umschmelzöfen für das Roheisen. Im Anfange des Jahrhunderts gofs man fast ausnahmslos aus dem Hochofen; der Betrieb des Hochofens und der Giefserei galten als unzertrennlich. Zwar schildert Réaumur in seinem oben genannten Buche ein eigenthümliches Gewerbe: fahrende Giefser zogen mit kleinen Schmelzöfen im Lande umher, um den Bedarf der Haushaltungen an kleinen Gufswaaren zu decken;* aber für den Eisengiefsereibetrieb im grofsen blieb dieses Verfahren ohne Belang. In England fing man, wie es scheint um die Mitte des Jahrhunderts, zuerst an, zum Giefsen grofser Gegenstände auch Roheisen im Flammofen umzuschmelzen, nachdem man dessen Einrichtung allmählich soweit vervollkommnet hatte, dafs er befähigt war, die zum Roheisenschmelzen er-

* „Stahl und Eisen" 1893 S. 429; 1894 S. 286.

* Ein Auszug aus Réaumurs Beschreibung nebst Abbildungen der Schmelzöfen ist in „Stahl und Eisen" 1885, S. 121, gegeben.

forderliche hohe Temperatur zu entwickeln. Auch in den Giefsereien Altonas und Hamburgs waren, wie von Justi berichtet, um 1764 bereits Flammöfen in Benutzung. Man könne, so fügt er hinzu, in der Mitte eine alte Kanone einhängen und sie nach und nach abschmelzen. In Jars' schon mehrfach erwähntem Reisewerke ist ein Giefsereiflammofen zu Newcastle abgebildet, dessen Einrichtung der heute noch üblichen sehr ähnlich ist.* In Carronhütte sah Jars eine Anlage von 5 Flammöfen, aus denen man, wenn sie sämmtlich in Betrieb gesetzt wurden, Stücke von 20 t Gewicht giefsen konnte, gewifs eine für damalige Zeit sehr ansehnliche Leistung. Man nannte diese Giefsereiflammöfen Cupolöfen, da sie mit einem Gewölbe, einer Kuppel, überspannt waren, und heizte sie vornehmlich mit Steinkohlen. Die Gründe, weshalb die Flammöfen zum Schmelzen des Materials für kleinere Gufsstücke wenig sich eignen, sind bekannt. Schachtöfen zum Umschmelzen des Roheisens in den Giefsereien, auf welche man später fälschlicherweise die jetzt ganz allgemein gewordene Benennung Cupolöfen übertrug, kamen im Grofsbetriebe erst gegen Ende der achtziger Jahre in Gebrauch. Ihr Erfinder war John Wilkinson, ein berühmter englischer Eisenhüttenmann, und Jahrzehnte hindurch nannte man deshalb diese Oefen auch Wilkinsonöfen. Er gab den Oefen mehrere Windformen, eine Höhe von nicht über 3 m und versuchte auch, sie an Stelle der schwerfälligen Hochöfen zur Roheisendarstellung aus Erzen zu benutzen. Ein in Schlesien gegen Ende des Jahrhunderts gebauter Cupolofen ist auf Seite 755 der Geschichte des Eisens abgebildet. Er hatte cylindrischen Schacht mit 2 Windformen, äufserlich vierseitig prismatische Gestalt. Die Abmessungen sind nicht angegeben. Die jetzt allgemein bekannte Thatsache, dafs Holzkohlen weniger gut als Koks zum Cupolofenschmelzen geeignet sind, mufste Graf Reden, der Begründer des oberschlesischen Grofsbetriebes, schon im Jahre 1787 erfahren. Ein versuchsweise erbauter kleiner Cupolofen von etwa 1 m Höhe bei 0,5 m Durchmesser erwies sich bei Benutzung von Holzkohlen als unbrauchbar; auch ein 1790 erbauter etwas gröfserer Ofen lieferte bei Verwendung von Holzkohlen keinen Erfolg. Einer der ersten Cupolöfen in Deutschland, welcher dauernd im Betriebe blieb, wurde durch Jacobi um 1790 auf der St. Antonyhütte, dem ältesten Werke der jetzigen Gutehoffnungshütte, erbaut. Er besafs nur eine Windform und wurde ebenfalls mit Holzkohlen betrieben, da das Eisen bei der versuchsweise durchgeführten Anwendung „abgeschwefelter Steinkohlen" sich als wenig brauchbar, vermuthlich zu schwefelreich, erwies. Auf 50 Pfund Holzkohlen wurden nur 42 Pfund Brucheisen gesetzt.

Wie im zweiten Bande des in Rede stehenden Werks ist am Schlusse ein besonderer Abschnitt der Geschichte des Eisenhüttengewerbes in den einzelnen eisenerzeugenden Ländern gewidmet. Er ist vorzugsweise zum Nachschlagen bestimmt. Wo man Auskunft über die Entwicklung des Betriebes in diesem oder jenem Bezirke erhalten will, oder wo man sich zu belehren sucht über die Geschichte dieses oder jenes gröfsern Eisenwerks im vorigen Jahrhundert, mag man getrost das Buch zur Hand nehmen, und fast immer wird man das Gesuchte finden können, denn die ungemeine Gründlichkeit, welche Becks Werk von Anfang an auszeichnet, tritt auch hier auf jeder Seite zu Tage.

Der letzte, in Vorbereitung begriffene Band des grofsen Werkes soll die Geschichte des Eisens im neunzehnten Jahrhundert umfassen. Fast noch schwieriger als die Bearbeitung der früheren Bände deucht mir die Aufgabe zu sein. Zwar liefert die Literatur ungleich zahlreichere Hülfsmittel; an die Stelle vergilbter, oft nur bruchstückweise erhaltener Documente früherer Zeiten können vielfach die besser verständlichen, schriftlichen und mündlichen Berichte noch lebender Fachgenossen treten, und der Verfasser hat die mächtigen Wandlungen, welche der Eisenhüttenbetrieb im Laufe des Jahrhunderts erfuhr, zum grofsen Theile selbst mit erlebt; aber eben, weil wir selbst Kinder dieses Jahrhunderts sind, bewegen wir uns zweifellos vielfach noch in Anschauungen, welche eine spätere Zeit als Vorurtheile bezeichnen wird. Schwieriger als bei dem Blicke auf frühere Jahrhunderte ist es deshalb, einen von den Nebeln solcher Vorurtheile freien Rundblick zu gewinnen. Niemand aber ist zur Lösung der Aufgabe besser als der in allen seinen Mittheilungen so gewissenhafte und vorsichtige Verfasser geeignet, und mit Spannung darf man daher dem Erscheinen des vierten Bandes entgegensehen.

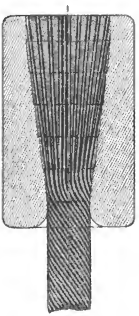
*A. Ledebur.*

* In Becks Werke auf Seite 382 und 383 wiedergegeben.

# Hängebrücken der Neuzeit. II.*

Von Regierungs- und Baurath Professor **Mehrtens** in Dresden.

In einem ersten Aufsatze mit gleicher Ueberschrift hat Verfasser die allgemeine Beschreibung des bekannten grofsartigen Lindenthalschen Planes für den Bau der North-River-Brücke in New York gegeben und daran einige Erörterungen geknüpft über die beste Art der Traggurte für weitgespannte Hängebrücken. Nach seiner Ansicht eignen sich dafür besser Drahtkabel als Flachstabketten, allerdings hauptsächlich wegen der höheren Kosten, die letztere verursachen würden. Wollte man z. B. die Traggurte der North-River-Brücke aus Stahlstabketten bilden, so würde dabei das Gesammt-Metallgewicht der Brücke um etwa $2^1/_2$ fach höher ausfallen, als bei Anwendung der Lindenthalschen Drahtgliederketten. In etwa gleichem Verhältnisse würden dabei auch die Kosten für Thürme und Verankerungen steigen, so dafs die North-River-Brücke, als Kettenbrücke ausgebaut, selbst dann noch theurer wäre als eine Kabelbrücke, wenn man die Ketten geschenkt erhielte. Die Grenze der Spannweite, bei welcher unter sonst gleichen Umständen und bei gleicher Steifigkeit der Brücke die Kosten beider Bauarten für deutsche Verhältnisse die gleichen sein werden, ist zur Zeit nicht genau zu berechnen, weil neuere Erfahrungen über Kosten von in Mitteleuropa ausgeführten Ketten- und Kabelbrücken, die als Vergleich dienen könnten, nicht vorliegen. Einen ungefähren Anhalt dafür bieten aber die Ergebnisse der Wettbewerbe um eine Donaubrücke in Budapest und eine Rheinbrücke in Bonn.



Abbild. 1. Seilkopf. (Längenschnitt.)

Küblers Donau-Kabelbrücke, mit einer Hauptöffnung von 310 m Weite, schlug alle anderen mit vorgelegten in- und ausländischen Entwürfe, auch hinsichtlich der Baukosten, und Küblers Rhein-Kabelbrücke mit einer Hauptöffnung von 212 m hielt nur 3134 t Metall, während die mitbewerbende Kettenbrücke der Gesellschaft Nürnberg, deren Hauptöffnung 225 m mafs, sich auf 5322 t Eisengewicht stellte. Danach darf man in Bausch und Bogen und in runden Zahlen annehmen, dafs etwa bei einer Weite zwischen 200 und 300 m die Grenze liegen wird, bei welcher Kettenbrücke und Kabelbrücke hinsichtlich der Kosten gleich bauwürdig erscheinen. Zu Gunsten der Kette würde dabei in Anschlag zu bringen sein, dafs eine Kette, die viel schwerer ist als ein Kabel, unter sonst gleichen Umständen (und bei gleicher Steifigkeit beider im Vergleich stehenden Brücken) leichtere Versteifungsträger erfordert als das Kabel.

Wie man sich nun sonst auch zur Frage „Kette oder Kabel“ stellen möge, man wird nicht verkennen können, dafs seit dem Wettbewerb um die Donaubrücke in Budapest und um die Rheinbrücken in Bonn und Worms den Hängebrücken auch in Deutschland neuerdings viel Beachtung geschenkt wird. Aus diesem Grunde hofft Verfasser, dafs es für die Leser von „Stahl und Eisen“ nicht ohne Interesse sein wird, einzelne Fragen des Hängebrückenbaues hier erörtert zu sehen, namentlich solche, die mit der allgemeinen, noch weniger bekannten Herstellung und Verwendung der Kabel zusammenhängen.

Im Verlaufe seiner Darlegungen will Verfasser vornehmlich deutsche Verhältnisse berücksichtigen und im Anschlufs daran dann einige Fragen behandeln, die aus Anlafs des Planes der North-River-Brücke jüngst in Amerika eifrig erörtert worden sind. Sie betreffen die verschiedenen Ansichten einerseits darüber, welche Arten von Kabel für grofse Hängebrücken am geeignetsten erscheinen, und andererseits, wie die Kabel auf den Thürmen und in den Verankerungen am sichersten zu führen und zu befestigen sind.

## I.

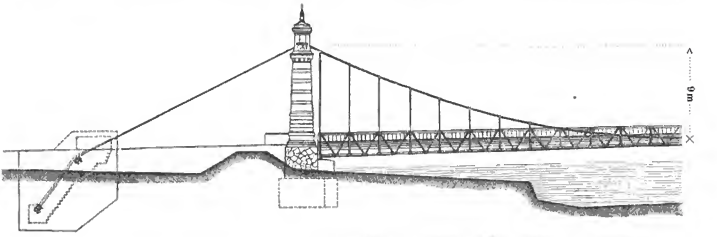
Um bei der bisher gebräuchlichen Zusammenlegung eines grofsen Brückenkabels aus lauter einzelnen Drähten von gleicher Länge die nothwendige gleichmäfsige Anspannung aller Drähte zu erzielen, wurden die einzelnen Drähte auf der Baustelle nach einem Leitdrahte abgeglichen. Nachdem die Leitdrahtlänge aufs genaueste berechnet und der Draht selbst dann unter Berücksichtigung der bei seiner Aufhängung herrschenden Luftwärme in die gewünschte Lage gebracht war, wurden die Kabeldrähte einzeln über den Flufs gezogen und (ebenfalls einzeln) nach dem Leitdrahte gelängt. Dabei brauchten weitere Aenderungen in der Luftwärme nicht berücksichtigt zu werden, weil deren Wirkung beim Leitdrahte und den danach abgeglichenen Kabeldrähten die gleichen Längungen oder Kürzungen hervorrufen. Ist in dieser Weise das Aufhängen einer gewissen

* Den ersten Aufsatz mit gleicher Ueberschrift siehe in Nr. 12, 1897 dieser Zeitschrift.

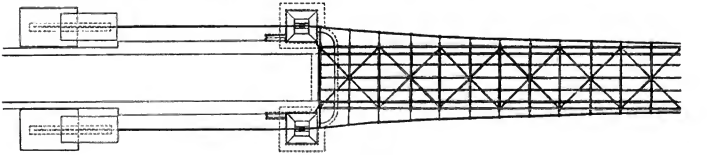
Zahl von Drähten erfolgt, so werden diese durch Zusammenpressen mit Schrauben, Zwingen und durch festes Bündeln (unter Umwickeln mit weichem Drahte) zu einem Strange (Seil, Litze) zusammengefafst. Sind alle Stränge derart vorbereitet, so werden sie schliefslich durch festes Verbündeln zum Kabel vereinigt.

Die Schwierigkeiten, Brückenkabel nach dem beschriebenen Verfahren so genau zu spinnen, dafs alle Einzeldrähte des Kabels gleichmäfsig zum Tragen kommen, wachsen, wie schon erwähnt, mit der Gröfse der Brückenweite. Die Schwierigkeiten rühren im wesentlichen daher, dafs der leichte Draht bei seiner grofsen Länge aufserordentlich beweglich ist. Jede Erschütterung, jeder noch so leichte Druck, jeder Windstofs bringt ihn ins Schwanken und erschwert ein genaues Ausgleichen. Bei ungleicher Sonnenbestrahlung kommt dazu noch eine Verdrehung des Drahtes, wie sie beim Bau der Brooklyner Brücke von Röbling bis zu 30 Grad beobachtet worden ist. Ferner legen sich durch das Zusammenpressen beim Verbündeln die Drähte auf Strecken von gleicher Länge fest aneinander, an denjenigen Stellen aber, wo die von verschiedenen Seiten her in Angriff zu nehmenden Bündelungen zusammentreffen, bauschen zu lang gerathene Drähte sich auf, so dafs man diese nur durch Abschneiden und Wiederverlöthen in eine einigermafsen richtige Lage bringen kann. Wenn nun auch, wegen der erfahrungsmäfsig sehr hohen Reibung der Drähte aufeinander, einzelne Löthstellen an sich in den Kabelsträngen keine Bedenken erregen, so verringert doch selbst eine gute Löthstelle unzweifelhaft die Festigkeit des Drahtes, und daraus ergiebt sich durchschnittlich eine Schwächung des Kabels überall da, wo viele solche Löthstellen näher zusammenliegen.

Die Gesammtarbeit der beschriebenen Art der Kabelherstellung, wie sie zuerst von Röbling eingeführt und ausgebildet worden ist, hat auf der Baustelle frei und hoch in der Luft zu geschehen, deshalb ist dabei ein grofser Aufwand von Zeit und Geld nicht zu vermeiden. Und doch bedeutete Röblings Verfahren, zur Zeit als dieser seine kühnen weitgespannten Drahtbrücken errichtete (im 6., 7. und 8. Jahrzehnt), einen grofsen Fortschritt im Hängebrückenbau. Aber auch heute giebt es in Amerika noch viele bedeutende Brückeningenieure, die sein Verfahren für weitgespannte Kabelbrücken bislang für unübertroffen halten.



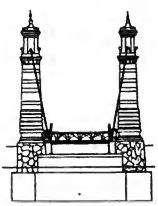

Abbild. 2. Kabelbrücke bei Langenargen am Bodensee.



Abbild. 3. Grundrifs.

Für kleinere Brückenweiten hat man immer schon Kabel verwendet, die vollständig in der Werkstatt angefertigt wurden. Dabei war aber ein Zusammenlegen von lauter parallelen, geraden Drähten ausgeschlossen, weil ein aus solchen Drähten gebildetes Kabel im fertigen Zustande nicht biegsam genug ist und es darum nicht ohne Schaden zur Baustelle geschafft und in richtiger Lage aufgehängt werden kann. Kleinere Brückenkabel wurden deshalb früher schon als

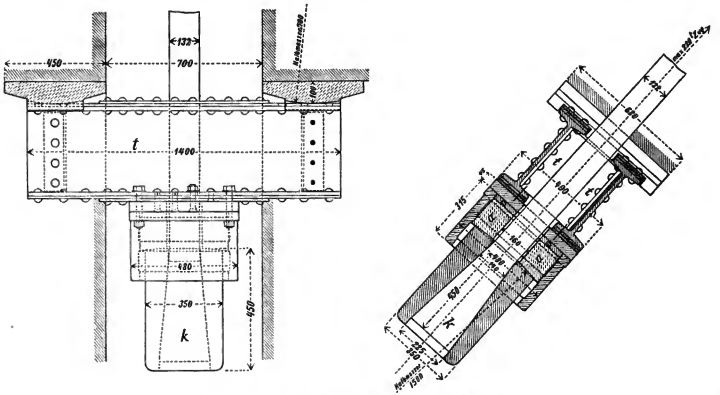
gedrehte Kabel (Spiralkabel) in der Werkstatt hergestellt, wobei man die Drähte der einzelnen Lagen in gleichmäfsigen Schraubenwindungen um einen geraden Herzdraht gruppirte. Solche Spiralkabel zeigen die höchste Biegsamkeit, wenn die Windungen von je zwei aufeinanderfolgenden Drahtlagen ihrem Sinne nach in abwechselnder Richtung erfolgen. Die ausgedehnteste Anwendung im Hängebrückenbau fanden diese sogenannten Kreuzschlagkabel in Frankreich, wo sie durch die Fabrik des Ingenieurs Arnodin in Chateauneuf (unter dem Namen cables tordus alternatifs) eingeführt worden sind.*



Abbild. 4. Querschnitt.

Die weltbekannte Firma Felten & Guilleaume stellt bekanntlich die Kreuzschlagkabel auf ihrem Karlswerke in Mülheim a. Rhein in gröfsten Abmessungen und vorzüglicher Güte her. Die Firma bevorzugt solche Kabel, deren einzelne Seile aus Drähten profilirten Querschnittes bestehen,** derart, dafs die Drähte sich gegenseitig in ihrer Lage festhalten. Das sind die sog. patentverschlossenen Kabel, denen grofse Vorzüge eigen sind. Ihre Herstellung erfolgt auf genau arbeitenden Maschinen, wobei alle Einzeldrähte gleichmäfsig gelängt und angespannt werden. Den Beweis für die erzielte Gleichmäfsigkeit der Anspannung liefert die Thatsache, dafs bei Zerreifsversuchen die Zugfestigkeit der Seile sich als gleich der Summe der Zugfestigkeiten der Einzeldrähte ergeben hat. Die Dehnung der Seile ist verhältnifsmäfsig gering, nur wenig gröfser als diejenige des verwendeten Stahles. Dazu besitzt das Seil nahezu einen vollständigen metallischen Querschnitt. Die zwischen den einzelnen Drähten verbleibenden Leerräume sind nur ganz unbedeutend und werden schon in der Maschine vollständig mit Mennige ausgefüllt. Dadurch erhält das Seil einen dauernden sicheren Schutz gegen Rosten, denn die Dichtigkeit des Zusammenschlusses der einzelnen Drahtlagen, in Verbindung mit der Mennigeausfüllung, verhindert jedes Eindringen von Feuchtigkeit.

Auf seiner diesjährigen Studienreise im August war es dem Verfasser durch die liebenswürdige



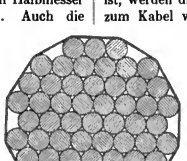

Abbild. 5 und 6. Verankerung bei der Brücke von Langenargen.

Bereitwilligkeit der Firma vergönnt, die ausgezeichneten Einrichtungen der Karlswerke kennen zu lernen. Von der sorgfältigen und gediegenen Art der dortigen Kabelherstellung konnte Verfasser sich durch den Augenschein überzeugen. Im besonderen sah er die maschinelle Anfertigung eines Kabels für die bereits erwähnte Strafsenbrücke bei Langenargen am Bodensee und ebenfalls verschiedene zur Versendung bereit liegende Kabel, die für den Umbau der bekannten (1868 nach dem System Ordish-Lefeuvre errichteten) Franz-

* Vergl. die Abbildungen in Nr. 12, 1897.

** Vergl. des Verfassers Eisen und Eisenconstructionen, Seite 352.

Josefs-Brücke über die Moldau in Prag bestimmt waren. Die aufserordentliche Biegsamkeit aller dieser Kabel war sehr in die Augen fallend. Die Kabel lassen sich deshalb, auf kleinem Halbmesser zusammengerollt, leicht verschicken. Auch die Arbeit des Aufhängens zwischen den Thürmen einer Hängebrücke wird selbst bei starker Krümmung der Thurmsättel keinem Bedenken unterliegen.

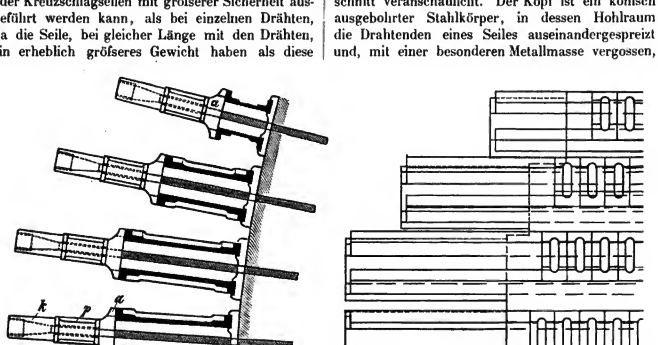


Abbild. 7.

Natürlich wird ein grofses Kabel auf der Baustelle einer weitgespannten Hängebrücke aus mehreren Seilen in ähnlicher Art zusammenzusetzen sein, wie ein Röblingsches Kabel aus einzelnen Drähten. Es liegt aber wohl auf der Hand, dafs diese Arbeit bei Verwendung von Spiralseilen oder Kreuzschlagseilen mit gröfserer Sicherheit ausgeführt werden kann, als bei einzelnen Drähten, da die Seile, bei gleicher Länge mit den Drähten, ein erheblich gröfseres Gewicht haben als diese ankerung befestigt werden können. Erst nachdem diese doppelte Ausgleichung durch Längenregelung und durch gleiche Anspannung beendet ist, werden die einzelnen Seile durch festes Bündeln zum Kabel vereinigt.

II.

Aus der beschriebenen Art der Seilanspannung mit Hülfe von Wasserdruck geht hervor, dafs jedes Seil eines Kabels an seinem Ende eine entsprechende Fassung von gehöriger Form und Stärke erhalten mufs. Eine solche Endenfassung wird gewöhnlich Seilkopf oder Seilschlofs genannt. Felten & Guilleaume verwenden in der Regel Seilköpfe, die Abbild. 1 im Längenschnitt veranschaulicht. Der Kopf ist ein konisch ausgebohrter Stahlkörper, in dessen Hohlraum die Drahtenden eines Seiles auseinandergespreizt und, mit einer besonderen Metallmasse vergossen,

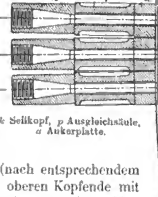



Abbild. 8. Verankerung. *a* Ankerplatte, *k* Seilkopf, *p* Ausgleichsäule.

und daher weit weniger Schwankungen in der Luft ausgesetzt sind als leichte Drähte. Das Wichtigste aber ist, dafs die Regelung der Seillänge in besonderer Art erfolgen kann, wie sie bei Verwendung von Einzeldrähten nicht möglich ist, nämlich durch allmähliches Anspannen jedes Seiles für sich mit Hülfe von Wasserdruckpressen. Jedes Seilende wird zu dem Zweck nach erfolgter Längenabgleichung des Seiles mit einer solchen Spannvorrichtung verbunden, so dafs alle Seile unter gleicher Spannung in der Verso fest liegen, dafs (nach Mittheilungen der Firma) selbst bei Zerreifsversuchen die Befestigung im Kopfe völlig unversehrt bleibt. Dabei erfolgt der Bruch des Seiles mitten zwischen den Köpfen. Allerdings lassen sich solche Ergebnisse nur bei sorgfältigster Arbeit erzielen. Drahtenden und Bohrung werden verzinnt und das Vergiefsen geschieht unter gleichmäfsiger Erhitzung aller Theile mit einem leichtflüssigen Lagermetall, das beim Erkalten wenig schwindet.

Mit Hülfe der Seilköpfe läfst sich eine bequeme, solide Verankerung eines Kabels ausführen. Die einfachste Verankerung ergiebt sich natürlich, wenn das Kabel so dünn ist, dafs jedes seiner Enden durch einen einzigen Kopf gefafst werden kann. Dieser Fall liegt bei der Brücke in Langenargen vor, die von der Maschinenfabrik Eflslingen gebaut und voraussichtlich im Monat October d. J. fertig wird.

Abbild. 2 bis 4 zeigen die allgemeine Anordnung der Brücke. Die Spannweite beträgt von Mitte zu Mitte Thurm 72 m, so dafs bei 9 m Kabeldurchhang das Pfeilverhältnifs sich auf $^1/_8$ stellt. Jedes der beiden Kabel besitzt eine Zugfestigkeit von 900 t und ist bei 132 mm Durchmesser aus 7 Seilen oder Litzen zusammengeschlagen. Die Litzen sind Spiralseile, gebildet aus verzinkten Runddrähten von 120 bis 130 kg Zugfestigkeit auf 1 qmm. Die Kabelköpfe sind bereits im Karlswerke aufgesetzt worden. Die Verankerung, deren Einzelheiten aus den Abbild. 5 und 6 zu entnehmen sind, bestehen aus folgenden Haupttheilen: Seilkopf *k*, Ankerplatte *a*, Pafsstück *p*, zwei Träger *t*.



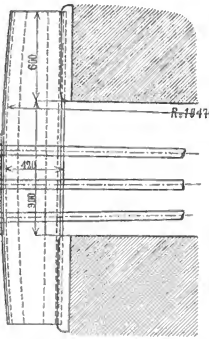
*k* Seilkopf, *p* Ausgleichsäule, *a* Ankerplatte.

Bei der Aufstellung wird der Seilkopf zwischen den Trägern, die den Kabelzug auf das Verankerungs-Mauerwerk zu übertragen haben, hindurchgeführt und auf seinem (nach entsprechendem Halbmesser gerundeten) oberen Kopfende mit einer zweitheiligen Ankerplatte versehen. Man kann übrigens auch eintheilige Ankerplatten verwenden, doch wären diese dann schon vor dem Vergiefsen des Kopfes auf das Kabel zu schieben, und es müfste zwischen den Trägern Platz genug sein, um Kopf und Platte durchstecken zu können. Der Seilkopf ist an seinem unteren Ende in der Bohrung mit einem Gewinde versehen, in das eine Oese geschraubt wird, auf welche der Wasserdruckkolben wirkt, und zwischen Ankerplatte und Träger werden Pafsstücke eingeschoben, wenn beim Anspannen ein Unterschied in der wirklichen Kabellänge gegenüber der berechneten Länge hervortritt.

Die Länge eines Kabels zwischen seinen beiden Köpfen mufs in der Werkstatt natürlich um das Mafs derjenigen Dehnung kürzer gemacht werden, die das Kabel bei der Aufstellung unter seiner eigenen Last plus des von ihm zu tragenden Brückenbahngewichtes erfährt. Da nun bei der Messung und Berechnung dieser Werkstattslänge kleine Irrthümer nicht zu vermeiden sind, und weil namentlich auch bei der Aufstellung die Längen beider Brückenkabel nach erfolgter Anspannung sich ein wenig verschieden ergeben könnten, so ist die Anwendung der Pafsstücke immer vorzusehen.

Es bliebe nun noch übrig zu erläutern, wie im allgemeinen eine Verankerung mit Hülfe der Seilköpfe ausgeführt werden kann, wenn das Kabel aus vielen Spiralseilen besteht, von denen jedes so stark ist, dafs es einen eigenen Kopf erhalten mufs.

Abbild. 7 zeigt als Beispiel einen Kabelquerschnitt, der 55 Kreuzschlagseile (von je 250 t Zugfestigkeit) zählt. Um nun in dem Verankerungsmauerwerk Platz für die Unterbringung der 55 Stück Seilköpfe zu schaffen, wird es nothwendig, von einer bestimmten Stelle ab — der sogenannten Einschnürung — die einzelnen Seile des Kabels nach der Verankerung hin strahlenartig auseinander laufen zu lassen. In der Einschnürung wird das Kabel von einer starken Stahlmuffe umfafst und hinter der Einschnürung laufen die Seile jeder wagerechten Reihe des Kabels unter gleichem Winkel bis zu den Trägern, wo jede Seilreihe für sich auf besonderen Trägern verankert werden kann. Abb. 8 und 9 stellen eine derartige Verankerung in allgemeinen Linien dar. Abbild. 9 zeigt im besonderen die Verankerung der oberen oder unteren 3 Seile des Kabels in der Draufsicht. Werden die Ankerplatten *a*, wie vorhin erwähnt, schon vor dem Vergiefsen der Köpfe auf das Seil geschoben, so kann man die Anwendung zweitheiliger Ankerplatten umgehen.



Abbild. 9. Verankerung. Draufsicht.

## III.

In Amerika scheint man immer noch einige Zweifel zu hegen, ob es möglich sei, eine Endenfassung von Seilen für eine gröfsere Hängebrücke praktisch sicher genug auszuführen. Wenigstens haben einige bedeutende amerikanische Ingenieure, unter Anderen auch Lindenthal, im vorigen Jahre es deutlich ausgesprochen, dafs sie eine Kabelverankerung mit Hülfe von Seilköpfen für minderwerthiger halten, als die bekannten Röblingschen Anordnungen dieser Art. Veranlassung zu einer Besprechung dieser Frage im Schofse des Vereins der amerikanischen Civilingenieure gab ein Vortrag des Brückeningenieurs Geo. S. Morison über seinen Plan zur Ueberbrückung des North-River.* Morison war, wie bereits erwähnt, Mitglied des

* „Transactions of the Americ. Soc. of the Civil Eng.“ 1896, December, S. 359 bis 416. „Discussion“ S. 417 bis 438. „Correspondance“ S. 439 bis 482.

Ausschusses, der vom Präsidenten der Vereinigten Staaten eingesetzt worden war, um zu prüfen, ob eine North-River-Brücke mit 3000′ = 914 m Spannweite eine praktische Möglichkeit sei. Bei dieser Gelegenheit hat Morison wohl eingehende Studien zu seinem Plane gemacht. Seinem Vortrag darüber sind nachstehende Einzelheiten entnommen.

Morison nimmt für die North-River-Brücke im ganzen 4 Kabel an, je zwei für einen Hauptträger. Jedes Kabel soll aus 253 Kreuzschlagseilen (von je 54 mm Durchmesser) bestehen, die dergestalt zusammengelegt werden, dafs der Kabelquerschnitt als regelmäfsiges Sechseck erscheint. Jedes Seil bietet etwa 20 qcm Metallquerschnitt und wiegt 15 kg auf 1 Längenmeter. Bei der Prüfung im Watertown Arsenal hat Morison 12 Seile zerreifsen lassen. Davon waren vier gewöhnliche Seile aus geraden runden Drähten zusammengelegt (straight round wires), vier andere waren Kreuzschlagseile mit runden Drähten (twisted round wires) und endlich waren vier Seile sogenannte verschlossene Kreuzschlagkabel mit profilirten Drähten (twisted and locked wires). Bei keinem der 12 Versuche rifs aber das Seil zwischen den Seilköpfen, sondern innerhalb des Kopfes, und zwar rissen die äufsersten Lagen der Drähte zuerst. Nach erfolgtem Bruche zeigten sich die inneren Flächen des Kopfes rauh, jedenfalls infolge der Einwirkung des Bruches.

Morison meint, dieser Uebelstand könne wahrscheinlich durch geeignete Verbesserung der Seilkopfform behoben werden. Darin stimmte man aber bei der Besprechung des Vortrags mit ihm nur bedingungsweise überein. Hildenbrand* nennt die Befestigung von Seilen in Köpfen (sockets) unsicher. Man könne allerdings Seile so sicher befestigen, dafs das Seil beim Zerreifsen die Zugfestigkeit des vollen Metallquerschnitts zeige, solche Befestigungen seien auch schon ausgeführt, aber sie erforderten lange klotzige Köpfe und äufserste Sorgfalt und Geschicklichkeit bei der Arbeit, wie man sie nur bei Versuchen anwende. Es würde unpraktisch sein, sich auf so vollkommene Arbeit zu verlassen, man müsse immer mit einer gröfseren oder kleineren Geschicklichkeit der Arbeiter rechnen. Er meint weiter, dafs unter gewöhnlichen Umständen die Festigkeit des Seilkopfes oft nur 75 % der Festigkeit des Seiles erreiche und dafs im Durchschnitt dabei nur auf etwa 85 % zu rechnen sei. Auch sei die Zugfestigkeit eines Kreuzschlagseiles um etwa 10 % kleiner als diejenige eines gewöhnlichen Seiles aus geraden Drähten mit gleichem Metallquerschnitt. Lindenthal** glaubt sogar, dafs es keine Seilkopfbefestigung gäbe, bei welcher das Seil beim Zerreifsen zwischen den Köpfen bräche; mechanische Ursachen sprächen dafür und würden unterstützt durch die Thatsachen verunglückter Versuche.

Solchen Ansichten gegenüber braucht Verfasser nur auf die Erfahrungen der Firma Felten & Guilleaume zu verweisen, um festzustellen, dafs die Seilkopfbefestigung, wenigstens in Deutschland, viel besser ist als ihr Ruf im Munde der genannten hervorragenden amerikanischen Fachmänner. Verfasser wiederholt deshalb, dafs bei der beschriebenen von Felten & Guilleaume verwendeten Art der Herstellung und Befestigung von Seilköpfen die Seile (nach den bestimmten Angaben der Firma) beim Zugversuche regelmäfsig nicht im Kopfe, sondern meistens ziemlich genau in der Mitte zwischen beiden Köpfen im reinen Seilquerschnitt zerreifsen, und dafs die Zugfestigkeit solcher Seile gleich ist der Summe der Festigkeiten der einzelnen Drahtquerschnitte. Beim Bau der Mülgstener Thalbrücke wurden die 90 mm starken Seile, die als Rückhalt für die Aufstellung des grofsen Bogens gedient haben, von Felten & Guilleaume geliefert. Ein Stück dieser Seile, im Seilkopfe befestigt, wurde in der Brückenbauanstalt Gustavsburg versuchsweise zerrissen. Dabei erfolgte der Bruch in der Mitte zwischen den Seilköpfen, und das Seil zeigte mehr als die gerechnete Zugfestigkeit von 520 t. Das Seil enthielt eine Kernlitze aus 37 je 4,3 mm starken geglühten Stahldrähten (von 100 kg Zugfestigkeit), sowie weitere 6 Decklitzen aus 37 je 4,2 mm starken Stahldrähten (155 kg Zugfestigkeit).

Man darf wohl annehmen, dafs die obige amerikanische Beurtheilung der Kabelherstellung aus Kreuzschlagseilen, sowie auch der Seilkopfbefestigungen nur deshalb so absprechend ausgefallen ist, um dadurch die sonstigen von den betreffenden Fachmännern gegen den Morisonschen Plan der North-River-Brücke erhobenen Einwände zu verschärfen. Diese Einwände richten sich besonders auch gegen Morisons Kabelfassung auf den Thürmen. Morison will nämlich seine Kabel nicht ungetheilt von Verankerung zu Verankerung durchgehen lassen, sondern auf den Thürmen theilen, wobei die Kabelenden gelenkartig, aber fest mit den Thurmspitzen verbunden werden sollen. Neu sind diese Ideen nicht: Kübler hatte in seinem Entwurfe der Schwurplatzbrücke in Budapest auch schon eine Theilung der Kabel über dem Thurme angenommen, und Lindenthal will seine Drahtgliederketten, ohne Anbringung von Rollkipplagern, auch fest mit den Thurmspitzen verbinden. Die Gründe für und gegen die erwähnten Anordnungen lassen sich ohne Eingehen auf Einzelheiten in Kürze hier nicht geben. Verfasser beabsichtigt daher, die wichtigsten dabei in Betracht kommenden Punkte zugleich mit Einzelheiten aus Lindenthals und Morisons Plänen in einem Schlufsaufsatze im Zusammenhange zu erörtern.

Dresden im September 1897.

* S. 454 a. a. O.

** S. 448 a. a. O.

# Die amerikanischen Eisenbahnen als Muster billiger Güterbeförderung.*

Die Unkosten, zu welchen die Fabricanten ihre Rohstoffe heranziehen und ihre Fertigfabricate auf den Markt befördern können, müssen nothwendigerweise den Erfolg der Industrie in allen Ländern, wie verschieden auch diese Verhältnisse von anderen Gesichtspunkten aus erscheinen mögen, stark beeinflussen.

Diese Frage hat ein besonderes Interesse für die Bergwerks- und Hüttenindustrie, welche, beide von bedeutender Ausdehnung, einen viel gröfseren Umfang besitzen und viel gröfsere Massen bewegen, als andere Gewerbszweige. Grofse Unterschiede ergeben sich dabei natürlich zwischen denjenigen Ländern, in denen die Eisenbahnen Staatseigenthum sind oder unter staatlicher Aufsicht stehen, wie dies meist auf dem europäischen Festland der Fall ist, und solchen Gebieten, wie England und Nordamerika, wo der Staat an der Verwaltung der grofsen Eisenbahnlinien direct nicht theilnehmen kann und will. Ein Unterschied besteht ebenso wiederum zwischen England, woselbst grofse Schwierigkeiten beim Landerwerb und bei dem Bau der Eisenbahnen unter der Controle der Regierung auftraten, und einem Gebiet wie Nordamerika, wo das Land — mit Ausnahme in der Nähe gröfserer Städte — beinahe nichts kostet und wo die Eisenbahngesellschaften von irgend welcher Ausdehnung und Bedeutung volle Freiheit in ihren Handlungen und Mafsnahmen besitzen. Diese Unterschiede sind von so tief einschneidender Art und Bedeutung, dafs es schwierig wird, einen Vergleich zwischen den Eisenbahnen des einen und des andern Landes zu ziehen. Und dennoch, wenn man einen derartigen Versuch einer Vergleichung wenigstens bis zu gewissem Grade nicht unternehmen wollte, würde der Zweck des Vortrags — nämlich darzulegen, in welchem Mafse und Umfange die amerikanischen Eisenbahnen ihre Tarifsätze ermäfsigt und dadurch die Kosten für die Rohstoffe verbilligt, sowie für die Erleichterung und Förderung der Gewerbe gesorgt haben — nicht erreicht werden können.

## I. Kapitalkosten der Bahnen.

Der Unterschied, welcher am meisten bei einer vergleichenden Betrachtung der Bedingungen des Güttertransports in England und Nordamerika in die Augen springt, besteht in den weit höheren Kosten der englischen Bahnlinien, wie durch die bezw. Höhe des wirklichen Anlagekapitals bewiesen wird. Ein Vergleich der thatsächlichen Baukosten ist, wie immer, in solchen Fällen nur sehr schwer anzustellen, und zwar wegen des grofsen Einflusses durch Verwässerung des Bahnkapitals (amerikanisch „Wasser" genannt), sowohl bei englischen, als auch bei amerikanischen Eisenbahngesellschaften. Es ist eine anerkannte Thatsache, dafs die letzteren nur einen Theil ihres nominellen Actienkapitals für den Bau ausgegeben haben. In einem Aufsatz: „American Railroads as Investments" von S. F. van Oss wird ausgeführt, dafs die versehiedenen Wege, auf denen das amerikanische Eisenbahnkapital unproductiv anwächst, sich wie folgt zusammenfassen lassen:

Zahlung übertrieben hoher Geldsummen für den Bau selbst,
Eigenthumserwerb zu aufsergewöhnlich hohen Preisen,
Erwerb überflüssiger Concurrenzlinien,
Verkauf von Obligationen und Antheilen mit Disconf und
Erklärung von Vorzugsactien mit fester Dividende.

Derselbe Verfasser schreibt ferner, dafs, während im Jahre 1893 das gesammte Kapital der amerikanischen Eisenbahnen sich auf 10 122 Millionen Dollars belief, die wirklichen Bauauslagen nicht viel über 6840 Millionen Dollars betrugen. Mr. Poor, die gröfste Autorität im amerikanischen Eisenbahnwesen, giebt der Meinung Ausdruck, dafs das bona fide-Baukapital der Eisenbahnen wahrscheinlich nicht die Summe ihrer laufenden und ihrer Kapitalschulden überschreite, und wenn dies richtig ist, so würde der Betrag des unproductiven Actienkapitals (des „Wassers") in dem amerikanischen Eisenbahnsystem insgesammt 27 000 ℔ f. d. Meile (englisch) ausmachen, was bei den jetzt vorhandenen 180 000 Meilen Geleise der Vereinigten Staaten einer Totalsumme von 4860 Millionen Dollars entsprechen würde. Mit anderen Worten, die Durchschnittsbaukosten der amerikanischen Eisenbahnen betragen nur 7092 £ (englisch) die Meile gegenüber 12 500 £, wie es für die Meile in den officiellen Gesellschaftsberichten heute angegeben wird. Näheres hierüber enthalten die „Statistical Abstract of the United Stades for 1895". —

Das schwerwiegende Moment bei diesen Ziffern liegt einleuchtend in der Thatsache, dafs, so niedrig auch die jetzigen amerikanischen Tarifsätze sind, dieselben trotzdem noch nicht den niedrigsten Satz der Güterbeförderung darstellen.

* Diesen Vortrag, welchen der frühere Director der Illinois Steel Co., Chicago, U. S. A., W. R. Stirling, in der Frühjahrssitzung der British Iron Trade Association gehalten hat, glaubt die Redaction hier wiedergeben zu sollen, da derselbe auch die europäischen Eisenbahnen, die Eisenindustrie und nicht zuletzt auch die Volks- und Finanzwirthschaft unseres Landes in nicht zu unterschätzendem Mafse interessirt.

Im Gegentheil, wäre nicht dies riesenhafte System der Kapitalüberlastung (water) zur Ausführung gelangt, so würde der Kapitalbetrag, von welchem jetzt Dividende gezahlt werden mufs, um 975 Millionen £ (englisch) niedriger sein, als es jetzt der Fall ist, und zu 5 % verzinst, würde dieses Minus eine Zinsersparnifs von 46½ Millionen £ jährlich ergeben, welche man anderntheils zu einer weiteren Ermäfsigung der Tarifsätze hätte verwenden können.

Der Vortragende erklärte, nicht zu beabsichtigen, diesen Theil seiner Abhandlung noch weiter auszuführen, weil die Erörterung dieses Gegenstandes in der Richtung, wie die Sache hätte sein können, mehr oder weniger speculativ und daher dabei wenig zu gewinnen sei. Ohne jeden Zweifel läfst sich das Gebiet dieser Betrachtungen, Wünsche und Gutachten in noch vielleicht viel gröfserem Mafse auf den Kapitalstand der englischen Eisenbahnen ausdehnen. Die durchschnittliche Kapitalanlage der englischen Bahnen beträgt heute über 50000 £ die englische Meile, was einer vierfachen Ueberschreitung des wirklichen Werthes und einer siebenfachen des amerikanischen bona fide-Kapitals gleich kommt! Man kann unmöglich zugeben, dafs diese Gesammt-Geldanlage oder ein annähernder Theil derselben wirklich erfolgt sei, obwohl in England das Parlament sowie andere Belastungen noch zutreten, welche bei amerikanischen Linien nicht in Betracht kommen.

Es liegt in der That kein Grund vor, weshalb nicht englische Bahnen, wenn auch nicht ganz so billig wie der Durchschnitt der amerikanischen Linien, so doch wenigstens zu einem derart ökonomischen Satze erbaut werden können, wie etwa die Pennsylvaniabahn, welche einem sehr dicht bevölkerten Gebiete dient, dabei einen ganz gewaltigen Verkehr bewältigt und auf dem höchstmöglichen Grad von Leistungsfähigkeit steht, die auch gleichzeitig eine gediegene Ausstattung besitzt und trotzdem nur 20000 £ die englische Meile gekostet hat. Es liegt ebenso gar kein Grund vor, für England eine durchschnittliche Eisenbahn-Kapitalanlage von 150 % über die entsprechende amerikanische Ziffer hinaus zu rechtfertigen, sondern im Gegentheil, es sind genügend Gründe vorhanden, dafs bei sachgemäfser Neuanlage der englischen Eisenbahnen die Durchschnittskosten von 20000 £ auf die englische Meile nicht überschritten würden.

Fafst man diese Punkte zusammen, so erscheint England heute mit ungefähr 500 Millionen £ Eisenbahnkapital, oder völlig der Hälfte des Gesammtkapitals, welches für die vorhandenen Aufwendungen nöthig ist, überlastet. Zu 5 % berechnet, ergiebt diese Summe jährlich 25 Millionen £ Zinsen mehr, als erforderlich sind, um allen vernünftigen Ansprüchen zu genügen. Für England bedeutet dies etwa 60 % der gesammten Eisenbahneinnahme vom Güter- und Mineraltransport.

## II. Betriebsmaterial.

In den Vereinigten Staaten ist man der Ansicht, dafs der Güter- und Rohstoffverkehr Englands weit günstiger und einträglicher gestaltet werden könnte, wenn man das Betriebsmaterial mehr auf amerikanische Art bringen würde. Allerdings sind grofse Unterschiede in mancher Beziehung vorhanden, welche eine völlige Annäherung an die amerikanischen Einrichtungen wahrscheinlich verhindern dürften. Die amerikanischen Eisenbahnzüge sind zunächst viel länger, durchschnittlich dreimal so lang als im allgemeinen die englischen Züge. Dabei sind die amerikanischen Eisenbahnen und deren Betrieb darauf eingerichtet, für den Gütertransport Wagen von grofsem Fassungsvermögen zu verwenden, wogegen in England von den Ingenieuren ausgeführt wird, dafs grofse und kostspielige Bauänderungen vorgenommen werden müfsten, um solche grofse Wagen und soviel stärkere Locomotiven einzuführen bezw. rollen lassen zu können.

Bei alledem bleibt in erster Linie der Umstand zu berücksichtigen, dafs die Amerikaner bei ihrer Handhabung des gesammten Eisenbahnbetriebs und des Betriebsmaterials ihre Frachtsätze zu einer derart niedrigen Stufe haben ermäfsigen können, wie man es selbst vor einigen Jahren noch nicht für möglich gehalten hat.

In Amerika hat zuvörderst bei diesen grofsen Fortschritten der Bau von Wagen für den Kohlen- und Eisenerztransport hervorragend mitgewirkt. Wie auch in vielen anderen Gewerbszweigen galt seiner Zeit hier zunächst englisches Beispiel als Vorbild. Man begann in den Vereinigten Staaten zu Anfang auch wie in England mit dem Bau von kleinen Wagen für 8 bis 10 t (amerikanisch) Ladegewicht und behielt diesen Standpunkt im allgemeinen bis zum Jahre 1876 bei. Verschiedene Eisenbahnlinien hatten bereits im Jahre 1877 10- bis 12-t-Wagen in ihren Park aufgenommen. Ungefähr im Jahre 1881 baute man 20-t-Wagen, während heute — zum Theil in Stahlconstruction — nur noch Wagen mit einer Tragfähigkeit von 30 bis 35 t, also etwa dem vierfachen Ladegewicht englischer Eisenbahnfahrzeuge, gebaut werden.*

Selbst 50-t-Wagen (metrisch 45 t) sind für den Eisenerztransport vom Erie-See nach den Carnegie-Werken bei Pittsburg, Pa., auf der neuerbauten Eisenbahnstrecke, welche nach den Aussagen des Hauptactionärs, Andreas Carnegie, noch mit Gewinn arbeiten wird, bei einem Tarifsatz von nur 1/7 d für die amerikanische Tonnen-

* Die 30-t-Wagen baut man nach zwei verschiedenen Systemen: Standard long Condola und Standard Hopper Bottom Condola. Ersteres System führt die langgestreckten Kohlenwagen von 10,20 m Länge und 750 mm Kastenhöhe, die des zweiten 1200 mm hohe Kasten bei gewöhnlicher Länge.

*Anmerkung des Uebersetzers.*

meile, in Dienst gestellt worden. (Dieser Frachtsatz würde in Deutschland annähernd 0,724 ₰ für das Tonnenkilometer ausmachen.)

Der gröfste Vorzug bei Anwendung von Wagen mit möglichst grofser Ladefähigkeit besteht darin, dafs die Tara, also das todte Gewicht, möglichst herabgedrückt wird. Wenn es möglich wäre, 40- bis 50-t-Wagen, wie für den Eisenerztransport, überall und für alle Güter zu verwenden, so würde mindestens die Hälfte des todten Wagengewichts erspart, was andererseits bei Fahrzeugen mit geringerem Ladegewicht dafür mehr gebraucht wird. Für England würde dieses System die Ersparnifs von mindestens $^1/_4$ des todten Gewichts bedeuten; so lange daselbst das gegenwärtige gewaltige, aber nutzlose und nichtzahlende Taragewicht fortfährt, mitgefahren zu werden, ehe also in England nicht Wagen mit bedeutend gröfserer Tragfähigkeit gebaut werden, ist an die Erreichung der Vortheile der günstigen amerikanischen Verhältnisse nicht zu denken.

Als ein weiterer sich aus der Steigerung des Ladegewichts ergebender Vortheil steht die Zunahme der Leistungsfähigkeit der Locomotiven verzeichnet. Die heutigen Locomotiven in Amerika ziehen mehr als das Doppelte an Nutzlast, als vor 20 Jahren, wie durch die Zahl der pro Locomotivmeile beförderten Güterntonnen bewiesen wird. Während der letzten 11 Jahre hat die Locomotivleistung der Pennsylvaniabahn um 147 % zugenommen. Dasselbe Anwachsen des Effects zeigt sich bei Betrachtung der Höhe der Zugmeilen, deren Gesammtsumme in demselben Zeitraum ebenfalls um 147 % bei obengenannter Bahn gestiegen ist.

Als vor einigen Jahren der U. S. Senats-Finanzausschufs über Tariffragen zu berathen hatte, erklärte Senator Harris unter allseitiger Zustimmung, dafs in keinem Lande der Welt billiger transportirt würde, als in den Vereinigten Staaten, und zwar sowohl betreffs der einzelnen Frachtrate, als auch mit Berücksichtigung der aufserordentlichen Entfernungen, auf welchen die Güter befördert werden.

Im Jahre 1879 besafs der gewöhnliche amerikanische Güterwagen eine Ladefähigkeit von höchstens 12 t — ein Zwerg gegenüber den 30/35-Tonnenwagen, mit denen die heutige Zeit den Betrieb bewältigt. Wenn jetzt nun die Carnegie Steel Co. gar mit 50-t-Wagen (45 t metrisch) für ihre Eisenerztransporte in Thätigkeit tritt, dann mufs man die Entwicklung des Wagenbaues in Amerika als eine rapid auf die Höhe gestiegene bezeichnen.

Für Jemand, der mit den Eisenbahnverhältnissen der alten und der neuen Welt vertraut ist, hat es hohes Interesse, die theilweise recht bedeutenden Unterschiede zu betrachten, welche zwischen der Handhabung des englischen und des amerikanischen Eisenbahnbetriebs vorhanden sind. Auf der einen Seite finden wir in England kostspielige, aber dauerhafte Bauten, ein Heer von Beamten und Angestellten, deren Sorge die Sicherheit und die Bequemlichkeit der Reisenden unter steht — kleine Personen- und Güterwagen, Mangel an gedeckten Wagen (als Ersatz dafür Wagendecken) — kurze Züge und vielfältiger Dienst.

Auf der anderen Seite, in Amerika — rascher Bau, von Anfang an von etwas weniger dauerhaftem Charakter, Vertrauen zum Publikum, für sich selbst zu sorgen — grofse Wagen, sowohl für den Personenverkehr, als auch für den Gütertransport, gedeckte Wagen von Mammuthumfang für alle möglichen Stückgüter u. s. w., und zum Schlufs Züge von nicht selten 500 Yards Länge im beladenen und nicht unter 1000 Yards (914 m) im leeren Zustande.

Selbstredend giebt es gute Gründe für die Praxis, welche auf jeder der beiden Seiten des Atlantischen Oceans vorherrscht. Kein Zweifel, dafs in vielen Punkten die Verhältnisse und Eigenthümlichkeiten des Landes und der Bevölkerung, das Klima, der Handel und seine Hauptgegenstände die verschiedenen Methoden des Bahnwesens grofsgezogen haben. Nichtsdestoweniger scheint es, dafs die Gründe für einen billigen Rohstofftransport in der möglichst geringen Anzahl von Wagen und zu den denkbar niedrigsten Kosten eine Aenderung des jetzigen englischen Wagensystems mit Nachdruck fordern und zuletzt auch zur theilweisen Annahme des amerikanischen Systems führen müssen.

### III. Frachtsätze.

Bis zum Jahre 1879/80 besafsen die amerikanischen gewöhnlichen Kohlenwagen kein gröfseres Ladegewicht, als die europäischen Wagen, und zwar höchstens 12 t Ladegewicht* bei einem Eigengewicht von rund 10 t, was auf ein Theil des ersteren $^8/_{10}$ Theil Todtgewicht ausmacht. Im Jahre 1890 fafste der Güterwagen 30 t (27 t metrisch) bei etwa 15 t Taragewicht (andere Angaben des Uebersetzers lauteten 11 t) — demnach auf ein Theil Ladegewicht die Hälfte Todtgewicht. Weiter, im Jahre 1896, erschien der 40-t-Wagen mit einem Eigengewicht von $13^1/_2$ t. Das heifst also, innerhalb 16 Jahren hat das Ladegewicht der amerikanischen Güterwagen um das $2^1/_2$- bis $3^1/_2$fache zugenommen, das Taragewicht jedoch nur um ein Drittel!

Für den Kenner der Frage der Transportkosten mufs es einleuchten, welch riesige Ersparnifs hiermit verbunden ist.

Neuerdings sind, wie gesagt, die grofsen 50-t-Trichterwagen, ganz aus Stahl gebaut, für

* Bei einem Besuche auf dem Bureau der Pennsylvania und Reading-Bahn zu Philadelphia im Jahre 1890 erklärte mir ein Directionsmitglied, dafs man sich an den 12-t-Wagen die Finger verbrannt habe und so etwas nie wieder thun würde.

*Anmerkung des Uebersetzers.*

den Transport der Eisenerze vom Erie-See und zum Rücktransport von Steinkohle nach den Seehäfen in Aussicht genommen. Dies würde also zur Zeit die letzte und höchste Staffel in dem Bau von Eisenbahnfahrzeugen für den Transport von Rohstoffen, die zugleich mit äufserst geringen Frachtsätzen laufen, bedeuten. Das letztere ist dadurch ermöglicht, dafs die Carnegie Co., in Verbindung mit anderen Theilnehmern, eine Bahnlinie von genügend kräftigem Oberbau, um mit genügender Sicherheit diesen grofsen Raddruck aushalten zu können, gebaut hat (also die reine Güterschleppbahn).

Die englischen Eisenbahnen besitzen von Anfang an einen weit stärkeren Oberbau, sowie kräftigere Brücken, als durchschnittlich amerikanische Bahnen in deren Entwicklungszeit. Es wäre demnach für England gar nicht ausgeschlossen, auf Grund seines Oberbaues, seiner stabilen Brücken u. s. w. Güterwagen mit höherer Tragkraft einzuführen.*

Für die Art und Weise, welche es den amerikanischen Bahnen ermöglicht, zu weit billigeren Frachtsätzen, als England — und doch dabei mit Nutzen — zu fahren, mögen hier nachstehende Gründe angeführt werden, wobei hauptsächlich Ergebnisse in Betracht gezogen werden, die durch den Massentransport von Eisenerz, Kohlen, Koks, Steinen, Roheisen, Getreide u. s. w. erzielt worden sind, nämlich:

1. Hochleistungsfähige und möglichst selbstthätige Ladevorrichtungen, um grofse Mengen in kürzester Zeit zu behandeln;
2. Automatische Kupplung der Wagen, Verminderung der Bedienungsmannschaft sowie jeglicher Handarbeit;
3. Züge von nicht weniger als 40 beladenen Wagen von hoher Tragkraft oder 80 leeren Wagen bei nur einer Locomotive;
4. Kipp- und Sturzvorrichtungen oder andere mechanische Apparate zum möglichst raschen Entladen ganzer Züge;
5. Benutzung von Wagen mit grofsem Fassungsraum für die verschiedenen Klassen von Frachtgütern, und passende Rückfrachten;
6. Stetes Anwachsen des Verhältnisses des frachtzahlenden Ladegewichts zu dem nichtzahlenden Todtgewicht des Wagens, und somit verbunden ein Wachsen des Frachterträgnisses, auf die Locomotive berechnet.

Nach dem Bericht des Eisenbahn-Ausschusses für die Einführung grofser Güterwagen (New Yorker Eisenbahnclub, 20. Februar 1896) stehen der Einführung derartiger Wagen die nachstehenden wünschenswerthen Erfolge zur Seite:

a) Verminderung der Reibung und des Luftwiderstandes bei den Zügen;
b) Heranrücken der in Zugbewegung befindlichen Gütermasse in gröfsere Nähe der Maschine, so dafs von letzterer aus leichter operirt werden kann, als bei längeren Zügen;
c) Verminderung der leeren Wagenbewegung entgegen der Richtung des beladenen Güterzuges;
d) Verminderung der Anzahl Wagen und der Zahl der Locomotiven für eine bestimmte Tonnenzahl Güterbeförderung;
e) Verringerung der Unkosten auf die Zugmeile und der Kosten für Aufsicht und Reparaturen im Vergleich zur Menge der beförderten Frachtgüter;
f) Wachsen des Güterverkehrs der Hauptlinien sowie der gesammten Gütermeilen, und
g) Stationen ohne viele Geleise und Weichen.

Als Beweis zu Vorgesagtem mag der grofsartige Kohlenversand aus den Kohlenrevieren von Ohio und Pennsylvania nach den Häfen des Erie-Sees herangezogen werden. Es gelangen daselbst automatische Ladevorrichtungen, nach zwei oder drei verschiedenen Methoden gebaut, in Anwendung, um die Ladung von 30-t-Wagen augenblicklich ins Schiff entleeren zu können.* Entweder wird der Wagen auf eine geneigte Ebene gebracht, wobei die Kopfthür selbstthätig sich öffnet und die Ladung ohne Handarbeit herausrutscht, oder aber der Wagen wird in einen grofsen Kreiselwipper gebracht und durch völlige Umdrehung entleert, oder er wird mittels der Bodenthüren und Vorrathstaschen entladen. Auf einigen amerikanischen Eisenwalzwerken hat man mit Erfolg Prefsluft angewandt, um Züge bis zu je 40 Kohlenwagen in ganz kurzer Zeit entladen zu können.

Die Wichtigkeit der billigen Rohstofffrachten für Handel und Verkehr, die Arten der Handhabung des Ladens und ihren Einflufs auf die Ermäfsigung der Kosten wird durch die Thatsache bestätigt, dafs auf neun Hauptlinien von Jowa mit zusammen 8400 Meilen Länge von dem Totalgütertransport in Höhe von über 152 Millionen Tonnen während eines der letzten Betriebsjahre allein 66¼ Millionen Tonnen auf Kohle und Koks — d. h. also 44 % — entfallen.

Der Eisenbahndirector der Chicago- und North Western-Bahn erklärte im vergangenen Jahre ebenfalls mit Genugthuung, dafs in Amerika für den Erztransport 30-t-Wagen in Betrieb seien, und zwar mit weit bedeutenderem Vortheil, als 20-t-Wagen. Für Kohlen und für Bauholz genügen diese Wagen indefs noch nicht, sondern man wird hierfür allgemein 35-t-Wagen (31½ t metrisch) bauen müssen.

Dadurch wird der verdienende Factor im Eisenbahnwesen erhöht, wogegen die Unkosten für todtes Material u. s. w. beträchtlich herabgemindert werden.

* Dies träfe auch auf die festländischen Eisenbahnen zu. *Die Red.*

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1896, S. 13.

Bezüglich der Verwendung von Eisen beim Bau der Wagen bleibt es von Interesse, dafs 50 gedeckte Güterfahrzeuge mit eisernem Untergestell, der Chicago-Seeküsten- und Ostbahn gehörig, seit Juni 1896 insgesammt über 4 Millionen Meilen gerollt sind, und dabei nur 5 ₰ f. d. Wagen und Jahr Unterhaltung gekostet haben. Reparaturen an dem eisernen Unterbau sind aufser bei Unglücksfällen nicht vorgekommen. Ferner bleibt erwähnenswerth, dafs die Allgemeine Baugesellschaft in Chicago in Verbindung mit der Illinois Steel Co. seit verflossenem Jahre Eisenerztrichterwagen und hochbodige Kohlenwagen, sowie auch Plattwagen ganz aus Stahl von 40 und mehr Tonnen Ladegewicht baut.

Die Schiffsfrachten für Erztransporte können bei nennenswerther Entfernung auf $^1/_2$ Cent für die Tonnenmeile gehalten werden. Setzt man den englischen Shilling gleich 24 Cents (amerikanisch), so ergiebt sich ein Frachtsatz von $^1/_4$ Penny* — für England etwas ganz Unerhörtes!

Jeremiah Head hat in einem Vortrage über amerikanische Bahnen nachgewiesen, dafs die englischen Eisenbahnen im Jahre 1893 3,6 % Reingewinn im Durchschnitt verdient hatten gegen 3,02 % bei den amerikanischen Bahnen. Die Betriebsausgaben betrugen bei den letzteren 70,4 % vom Bruttoertrage — in England 56,6 %. Aus diesen Ziffern scheint hervorzugehen, dafs die Ergebnisse der niedrigen Frachtsätze in Amerika nicht überall zufriedenstellend ausfallen, jedoch bleibt zu berücksichtigen, dafs es schwierig bleibt, einen den Verhältnissen genau entsprechenden Vergleich zu ziehen zwischen den Ergebnissen eines Eisenbahnnetzes von nur 20 000 Meilen Länge im dichtbevölkerten England und eines Netzes von über 177 000 Meilen in den Vereinigten Staaten, welches theilweise durch äufserst schwach bevölkerte, industrielose Gebiete führt.

Besser und zutreffender stellt sich der Vergleich der Ausgaben und Einnahmen der Chicago- und Nordwestbahn mit ihren grofsen Eisenerzzügen, oder der Seeküsten- und Michigan-Südbahn mit ihrem ständig wachsenden Verkehr in Kohlen, Koks und Eisenstein, oder endlich der Chicago- und Ost-Illinois-Bahn, deren Haupteinnahmen vom Kohlentransport herrühren — mit ähnlichen englischen Eisenbahnlinien.

Die praktischen Erfahrungen infolge der schlechten Conjunctur der letztverflossenen 4 Jahre, die Verringerung der Löhne und der Zahl der Arbeiter, der erhöhte Gebrauch von Eisen und Stahl beim Bau der Transportfahrzeuge, die gestiegene Leistungsfähigkeit der Locomotiven, die zunehmende Verwendung von selbstthätigen Kupplungen und Luftbremsen, die ständigen Verbesserungen des Oberbaumaterials, Ersatz der Holz- und Bockbrücken durch Stein- oder Eisenbauten, ferner die in natürlicher Folge sich ergebende gröfsere Zuggeschwindigkeit und infolgedessen die gröfsere Leistungsfähigkeit und stärkerer Gelderdienst ein und derselben Locomotivkraft bezw. des rollenden Zuges — endlich auch das Abnehmen von Unglücksfällen und die Verringerungen der Reparaturkosten, zusammen mit noch anderen Gründen, werden ohne Zweifel dahin führen, dafs die amerikanischen Bahnen in Zukunft mit Vortheil selbst zu noch niedrigeren Tarifen fahren werden, als es heute der Fall ist.

Wenn 30 eiserne Güterwagen von je 40 t Tragkraft bequem 40 hölzerne Wagen von je 30 t Inhalt ersetzen, so leuchtet ein, dafs die Ersparnifs in den Baukosten sowohl als in der Beschaffung der Räder, Achsen u. s. w. — ferner die Ersparnifs in den Unterhaltungskosten, in den gesammten Betriebs- und Verwaltungskosten, verbunden mit dem Vortheil der Raumersparnifs im Zuge — trotz billigerer Fracht — die amerikanischen Eisenbahnen befähigen, zukünftig Dividenden noch bei ermäfsigten Tarifen herauszuarbeiten.

* = 0,22 ₰ f. d. Tonnenkilometer.

## IV. Ausdehnung und Stärke des Verkehrs.

Die Stärke des Verkehrs ist in England weit gröfser, als in jedem anderen Lande,* und ebenso verhält es sich mit der Bruttoeinnahme für jede Meile Eisenbahnlänge. Der Gegensatz in dieser Beziehung zwischen England und Amerika ist recht auffallend, wie die nachstehende Uebersicht darthut.

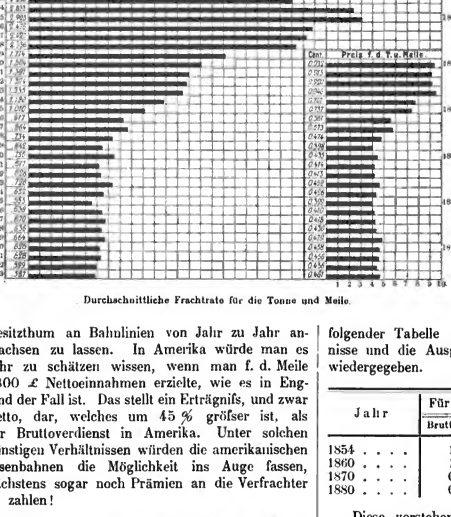
| | England | | U. S. Nordamerika | |
|---|---|---|---|---|
| | 1880 | 1894 | 1880 | 1894 |
| Meilen-Bahnlänge . . . | 18530 | 21174 | 87762 | 175508 |
| Beförderte Tonnen (1 = 1000) . . . . . | 266381 | 334230 | 290897 | 638186 |
| Bruttoeinnahme (L 1 = 1000) . . . . . | 37670 | 85922 | 83229 | 217000 |
| Bruttoeinnahme pro Meile £ . . . . . | 2033 | 3844 | 948 | 1240 |
| Nettoeinnahme pro Meile £ . . . . . | 1685 | 1800 | ? | 370 |

Es ist hiernach nicht zu bestreiten, dafs die Brutto- und Nettoeinnahmen des Eisenbahnverkehrs in den Vereinigten Staaten weitaus geringer als in England ausfallen. In England kommen 16 000 t Rohstoffe und Stückgüter auf die Meile Bahnlänge, während in Amerika, z. B. während 1894, nur 3700 t auf die Bahnmeile entfallen, so dafs die Stärke des Verkehrs in England etwa dreimal höher sich stellt. —

Wenn dabei die Thatsache nicht aufser Acht gelassen wird, dafs die Vereinigten Staaten-Bahnen zu weit niedrigeren Tarifsätzen fahren, so erhellt daraus, dafs die Bruttoeinnahmen in Amerika um das Dreifache geringer sind f. d. Meile Schienennetz, als in England. Bedingt ist dieses durch den verschieden starken Verkehr auf den grofsen

* Auszunehmen ist wohl der Eisenbahndirectionsbezirk Essen. *Die Red.*

amerikanischen Linien. Auf denjenigen der Ost- und Mittelstaaten, besonders in Pennsylvanien, ist der Verkehr ein besonders starker; allgemein betrachtet, hat jedoch das amerikanische Eisenbahnwesen mit einem geringen Bruttogewinn und einem noch kleineren Nettoerträgnifs sich zu begnügen und wird darum gezwungen, möglichst praktisch und wirthschaftlich zu arbeiten, wogegen England mit seinen mehr conservativen Grundsätzen und Anschauungen und mit seinen verbrieften Monopolen in der Lage ist, seine Eisenbahntarife hoch zu halten und dadurch sein




Durchschnittliche Frachtrate für die Tonne und Meile.

Besitzthum an Bahnlinien von Jahr zu Jahr anwachsen zu lassen. In Amerika würde man es sehr zu schätzen wissen, wenn man f. d. Meile 1800 £ Nettoeinnahmen erzielte, wie es in England der Fall ist. Das stellt ein Erträgnifs, und zwar Netto, dar, welches um 45 % gröfser ist, als der Bruttoverdienst in Amerika. Unter solchen günstigen Verhältnissen würden die amerikanischen Eisenbahnen die Möglichkeit ins Auge fassen, nächstens sogar noch Prämien an die Verfrachter zu zahlen!

## V. Vom Haushalt der amerikanischen Bahnen.

Eines der gröfsten Geheimnisse des billigen Güterverkehrs auf den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten liegt in der ökonomischen Bewirthschaftung derselben, welche seit vielen Jahren infolge des zwingenden Bedürfnisses und der Concurrenz, sowie der Nachfrage nach billigen Transporten eingeführt und dort etwas Alltägliches geworden ist. Amerika hat nicht, wie England, unzählige Abarten von Locomotiven ohne Rücksicht auf die Kosten gebaut, sondern es besitzt nur wenige Klassen von Locomotiven, so dafs eine Neubestellung zugleich einfach und billig bleibt. Ebenso liegt die Sache beim rollenden Material und dem Inventar. Der Amerikaner ist sparsam im Material, in Bezug auf das Zug- und Maschinenpersonal und alle Handarbeiten; er wirthschaftet ökonomisch in der Unterhaltung des Eisenbahnwesens im allgemeinen, bei allen Reparaturen an Geleisen und Bauten und bei allen Ausbesserungen des Transportmaterials, sowie besonders sparsam in Bezug auf die Generalunkosten, letzteres als Folge eines eingehenden praktischen Studiums der Organisation und aller hierher gehörenden Bedingungen.

## VI. Unkosten und Erträgnisse.

Der Wettbewerb der Bahnen auf der einen Seite, die Nothwendigkeit von getrenntem Local- und Fernverkehr und denjenigem für bestimmte Zwecke auf der anderen Seite haben das amerikanische Eisenbahnwesen im Laufe der letzten 20 Jahre bedeutend in die Höhe gebracht und beträchtliche Systemänderungen in betreff der Unkosten und Erträgnisse herbeigeführt.

Nach den Betriebsergebnissen einer der gröfsten Bahngesellschaften Amerikas — der New York - Central-bahn — sind in nachfolgender Tabelle die Durchschnitts-Jahreserträgnisse und die Ausgaben f. d. Meile und Tonne wiedergegeben.

| Jahr | Für die Tonne und Meile in Pence: | | |
|---|---|---|---|
| | Bruttogewinn | Betriebskosten | Nettoverdienst |
| 1854 . . . . | 1,47 | 0,65 | 0,82 |
| 1860 . . . . | 1,03 | 0,67 | 0,36 |
| 1870 . . . . | 0,92 | 0,58 | 0,34 |
| 1880 . . . . | 0,43 | 0,27 | 0,16 |

Diese vorstehende Uebersicht des Haushalts der amerikanischen Bahnen ist als typisch zu betrachten und bildet keineswegs einen Ausnahmefall. Das Beispiel mancher anderen grofsen amerikanischen Eisenbahn bezeugt die Richtigkeit der Gegenüberstellung. So hat z. B. die Seeküsten- und Michigan-Südbahn für allen Sorten Güter (nicht etwa blofs Kohlen und Eisenerze) während des Jahres 1893 durchschnittlich f. d. Tonnenmeile 0,29 d Bruttogewinn, 0,23 d Betriebskosten und 0,06 d Nettoverdienst zu verzeichnen gehabt.

Die Pennsylvaniabahn, welche etwa der London-Nordwestbahn in England vergleichbar ist, hatte während der letzten Jahre fast nie mehr als $^1/_4$ Penny f. d. Meile und Tonne (etwa 2 ₰ f. d. Tonnenkilometer) erhoben, wodurch der Verdienst auf weniger als $^1/_{10}$ Penny herabsank.

Wenn diese zwei letzten Fälle allerdings auch Ausnahmen bedeuten, so zeigen sie doch, wie derartige Sätze in wohl nicht allzuferner Zeit sich als allgemeine und unvermeidliche Praxis auf den amerikanischen Bahnen einführen werden. Höchstens dürften doch nur diejenigen Bahnen, denen noch keine Concurrenz droht, hiervon eine Ausnahme bilden. Der allgemeine Durchschnittssatz auf allen nordamerikanischen Eisenbahnen, und zwar für den gesammten Güterverkehr, beträgt jetzt nur 0,42 d f. d. Tonnenmeile (etwa 2 ₰ f. d. Tonnenkilometer), ein Satz, der in England selbst für Massengüter (Kohle und Erze) noch niemals erreicht worden ist. —

An diesen Vortrag knüpft Uebersetzer noch folgende Bemerkungen über den Gang der Ermäfsigungen, welche im Laufe der letzten Jahrzehnte die amerikanischen Eisenbahntarife erfahren haben. Als Anhalt dient hierbei ein Schaubild, welches von der Seeküsten- und Michigan-Südbahn für die Zeit von 1854 bis 1894 betreffs des Frachtsatzes f. d. Tonnenmeile und für die Durchschnittsfrachtkosten in der Zeit von 1870 bis 1895 Anfang dieses Jahres bekannt gegeben worden ist.

Dieses graphische Bild zeigt:

1. dafs die durchschnittliche Frachtrate in 1854 $3^1/_2$ Cents betrug und in 1893 nur etwas über 1 Cent, somit etwa $^1/_7$ gegen früher, und
2. dafs die Frachtkosten sich seit 1870 um die Hälfte verringert haben.

Hierbei ist wohl zu beachten, dafs die Tabelle sich auf den gesammten Güterverkehr bezieht. Die Vergleichszahlen für die englischen Bahnen dürften sich dreimal so hoch stellen. —

Für die deutschen Eisenbahnen ergiebt sich aus diesen Zahlen eine um so wichtigere Lehre, als dank der niedrigen Bahntarife in Amerika die dortige Eisenindustrie sich anschickt, auch auf dem europäischen Markt in Wettbewerb zu treten. *Si.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

27. September 1897. Kl. 19, B 19 749. Schienenverbindung. Cl. Freiherr von Bechtolsheim, Berlin.

Kl. 31, D 7759. Prefswalze für Sandformmaschinen. Joseph Daniel Duckett, Glasgow, und William Badger, Rotherham.

Kl. 31, D 8144. Sandformmaschine. Joseph Daniel Duckett, Glasgow, und William Badger, Rotherham.

Kl. 35, H 18 926. Vorrichtung zum selbstthätigen, regelmäfsigen Aufwickeln eines Seiles in mehreren Lagen auf eine Seiltrommel. C. Hoppe, Berlin.

30. September 1897. Kl. 5, S 10 586. Sackbohrer. Gustav Sassenberg und Wilhelm Clermont, Eschweiler-Aue.

Kl. 18, D 8156. Bessemer-Birne. R. M. Daelen, Düsseldorf.

Kl. 49, P 8650. Drahtstiftmaschine. G. Pühler, München.

4. October 1897. Kl. 1, S 10248. Sieb. Emanuel Sedlák, Libuschin bei Kladno, Böhmen.

Kl. 5, G 11 465. Tiefbohr-Verfahren nebst Vorrichtung. Friedrich Grumbacher, Berlin.

Kl. 18, O 2704. Form zum Pressen von Düsen für Birnenböden. Osnabrücker Maschinenfabrik R. Lindemann, Osnabrück.

Kl. 40, D 6803. Verfahren zur Herstellung von Metallen oder Metalloiden oder Legirungen derselben. Firma Th. Goldschmidt, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 49, H 18 143. Verfahren zur Herstellung widerstandsfähiger Stahlmatrizen, Prägestempel und dergleichen. Ernst Hammesfahr, Solingen-Foche.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

27. September 1897. Kl. 19, Nr. 81 122. Federschuh für Lang- und Querschwellen aus einem Stück gestanzt. Kraemer & Freund, Hagen i. W.

Kl. 19, Nr. 81 192. Eisenbahnschwelle mit in der Mitte der Breite niedergedrückten Enden. Bochumer Verein für Bergbau und Gufsstahlfabrication, Bochum.

Kl. 20, Nr. 81 086. Strafsenbahnweiche mit aus Rillenschienen hergestelltem Auflaufstück an der festen Zungen- und Herzstückspitze. Both & Tilmann, G. m. b. H., Dortmund.

Kl. 31, Nr. 81 057. Aufkippbarer, selbstvorwärmender Tiegelschmelzofen, bei welchem der Ofenkasten seitlich und in gleicher Höhe des Ausgusses mit abgestützten Achszapfen versehen und mittels Getriebe und Hebelwerk um diese Achsen kippbar ist. Rudolf Baumann, Oerlikon-Zürich.

Kl. 49, Nr. 81 008. Aus zwei gegeneinander schwingenden, mit Profilausschnitten versehenen Platten bestehende Scheere für Façoneisen. Wilhelm Stern, Feuerbach bei Stuttgart.

4. October 1897. Kl. 1, Nr. 81 498. Wasserführungslutten an Feinkohlen-Trockenbehältern. Chr. Simon, Dortmund.

Kl. 7, Nr. 81 663. Haspel für Metallbänder und -Drähte mit einem das aufgelaufene Band anpressenden und richtenden Belastungskörper. Carl Arndt, Braunschweig.

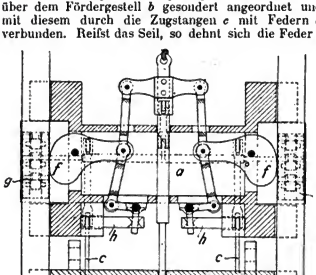
Kl. 7, Nr. 81 664. Haspel für Metallbänder und -Drähte mit einem das aufgelaufene Band anpressenden Belastungskörper zum Verhüten des Abspringens nach Freiwerden des Bandendes. Carl Arndt, Braunschweig.

Kl. 10, Nr. 81 507. Koksofen mit durch Formsteine gebildeten horizontalen Kanälen in den Zwischenwänden. F. J. Collin, Dortmund.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 35, Nr. 92775,** vom 27. August 1896. B. Bessing in Hochlar bei Rechlinghausen i. W. *Fangvorrichtung für Förderkörbe.*

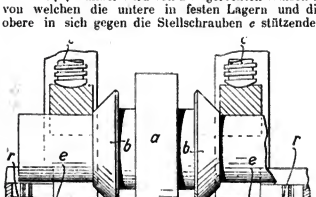
Der die Fangvorrichtung bergende Rahmen *a* ist über dem Fördergestell *b* gesondert angeordnet und mit diesem durch die Zugstangen *c* mit Federn *d* verbunden. Reifst das Seil, so dehnt sich die Feder *e*




aus und bringt die inneren Excenterhebel *f* und die seitlichen Bremsbacken *g* zum Eingriff mit den Spurlatten. Gleichzeitig werden die Riegel *h* nach innen gezogen, so dafs das Gestell *b* sich von der Fangvorrichtung trennen, frei fallen und die Bremshebel *f* und Backen *g* noch stärker in die Spurlatten einpressen kann, bis es unter Anspannung der Federn *d e* zum Stillstand kommt.

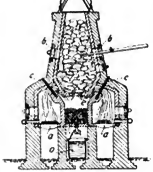
**Kl. 49, Nr. 93321,** vom 21. November 1896. H. Grey in Duluth (V. St. A.). *Walzwerk für ⊢-Eisen.*

Das ⊢-Kaliber wird von 2 wagerechten Walzen *a*, von welchen die untere in festen Lagern und die obere in sich gegen die Stellschrauben *c* stützenden



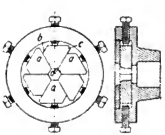

Lagern ruht, und den senkrechten Walzen *d* gebildet. Letztere ruhen auf in stellbaren Schlitten *i* angeordneten Zapfen *o* und stützen sich gegen Laufrollen *r*. In den Zapfen *o* und den Walzen *d* sind undrehbare Kolben *e* geführt, die durch Wasserdruck gehoben und mit ihren konischen Abdrehungen gegen die konischen Bunde *b* der Oberwalze *a* gepresst werden können, so dafs sie von diesen bei ihrer Drehung mitgenommen werden. Hierbei kann ein Heben und Senken der Oberwalze *a*, ohne den Antrieb der Seitenwalzen *d* zu hindern, erfolgen.

**Kl. 1, Nr. 93245,** vom 14. Juli 1896. A. Gutensohn in London. *Ofen zum Brennen von goldhaltigen Quarzen und dergleichen.*



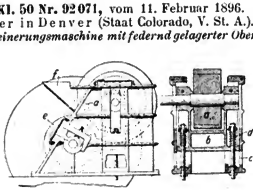

Der Quarz wird in dem Ofenschacht durch die reducirenden Flammen der Feuerungen *a* bis auf Rothgluth erhitzt, wonach die Schieber *c* geschlossen werden und durch die Oeffnungen *b* Wasser in den Schacht gespritzt wird. Der Quarz zersplittert hierdurch und fällt durch die Bodenöffnung des Schachtes in den Raum *e*, wo er durch Wärmestrahlung auf Weifsgluth erhitzt werden soll. Zieht man dann den Schieber *f*, so fällt der Quarz in den Wasserbehälter *o* und zerfällt hier in Pulver, welches für Amalgamation und Lösung des Goldes sich eignet.

**Kl. 49, Nr. 93319,** vom 12. September 1896. W. A. Mc. Cool und W. G. Algeo jr. in Beaver, Falls. *Stabziehlehre mit umstellbaren, keilförmig aneinanderliegenden Prismen.*




Die Kanten der Prismen *a* sind verschieden weit fortgeschnitten, so dafs 3 Gruppen Flächen *b c d*, entstehen. Je nachdem eine dieser Gruppen *a*, *b* oder *c* die Ziehöffnung bildet, ändert sich die Gröfse des dadurch gebildeten Kalibers. Beim Verschleifs der Flächen *b c d* werden nicht diese, sondern die Berührungsflächen der Prismen *a* nachgeschliffen, so dafs sich bei der Zusammenstellung der so behandelten Prismen wieder das ursprüngliche Ziehkaliber ergiebt.

**Kl. 50 Nr. 92071,** vom 11. Februar 1896. John Roger in Denver (Staat Colorado, V. St. A.). *Erzzerkleinerungsmaschine mit federnd gelagerter Oberwalze.*




Die Oberwalze *a* ist in einem Schlitten *b* gelagert, der in dem Gestell *c* geführt und vermittelst der Federn *d* nach unten gezogen wird, so dafs sich die Oberwalze *a* federnd auf die Unterwalze *e* auflegt. Zur Aufgabe des Erzes befindet sich zwischen beiden ein Fülltrichter *f*.

**Kl. 49, Nr. 93281,** vom 5. Mai 1896. H. Polte i. F. Hochfelder Fabrik für Wellblechbauten in Duisburg. *Maschine zur Herstellung von Wellblech mittels Stempels und Matrize.*

Die Matrize, welche sich mit dem darauf liegenden Blech unter den beiden Stempeln zum Pressen der Wellen fortbewegt, besitzt auswechselbare und verstellbare Einsatzstücke. Desgleichen besitzen die beiden Pressstempel, von welchen der eine das Blech in ein Wellenthal der Matrize hineindrückt, während der andere Stempel die vorher gedrückte Welle in dem zunächst liegenden Thal festhält, nach Bedarf verwendbare Verstärkungsstücke, um Wellenprofile verschiedener Gestalt pressen zu können.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 581367.** Ch. S. Price in Johnstown (Pa.). *Einrichtung zum schnellen Auswechseln der Giefspfannen in Bessemerwerken.*

Neben dem Giefskrahn *a* ist ein kleiner Drehkrahn *b* angeordnet, dessen Arme bei entsprechender Stellung des Giefskrahns *a* mit den Armen des letzteren sich derart vergleichen, dafs die Giefspfanne ohne weiteres von dem einen auf den anderen geschoben werden kann. Hierbei ruhen die Enden der beiden Krähne *a b* auf einem untergestellten Block. Die Arbeitsweise bei dieser Anordnung ist

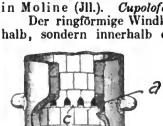
folgende: Die eben gebrauchte Giefspfanne wird in der gezeichneten Stellung der Krähne *a b* von *a* nach *b* geschafft, wonach *b* schnell gedreht und eine neue auf *b* stehende Pfanne von *b* auf *a* gehoben wird. Letztere Pfanne wird dann wieder aus den Birnen gefüllt und in die Formen ausgegossen. Unterdessen wird die vorher gebrauchte Pfanne von Schlacken gereinigt, ausgebessert u. s. w., um auf die beschriebene Weise wieder an die Stelle der ersten Pfanne treten zu können. In der Figur bedeuten *c* die Birnen, *d* die Zwischenpfanne, *e* die Giefsgrube und *f* 4 Krähne.

**Nr. 574637** und **574668.** The Carnegie Steel Co. Lim. in Pittsburg, (Pa). *Härten von Panzerplatten.*

Zwei Panzerplatten werden in wagerechter Lage mit Zwischenraum auf dem fahrbaren Herd des Ofens eingebaut, wonach die Erhitzung der Platten im Ofen erfolgt und in den an den Seiten durch Mauerwerk geschlossenen Zwischenraum Acetylengas eingeleitet wird. Hierbei soll die Kohlung sehr schnell und bei nur geringer Erwärmung der Platten (bis auf 940° C.) vor sich gehen. Nach dem anderen Verfahren wird der Zwischenraum mit Calciumcarbid gefüllt und zwar soll die Dicke der Schicht 6 bis 8″ für Platten von 10 bis 15″ Stärke betragen, die Temperatur der Platten soll zwischen 980 bis 1150° C. liegen. Nach der Kohlung läfst man die Platten im Ofen bis auf 750° erkalten, wonach dieselben aus dem Ofen herausgenommen werden.

**Nr. 573825.** J. B. Magill und Ch. A. Barnard in Moline (Jll.). *Cupolofen.*

Der ringförmige Windkasten *a* liegt nicht aufserhalb, sondern innerhalb des Ofenmantels und wird einerseits von diesem und andererseits von einer Reihe Formsteinen *c* gebildet, die nach innen Düsenöffnungen besitzen. Die Zuführung des Windes erfolgt an zwei diametral gegenüber liegenden Stellen.



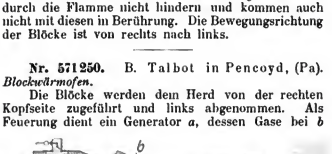

**Nr. 582477.** A. Langhein, Sewickley und J. Reuleaux in Wickinsburg, (Pa.) *Blockwärmofen.*

Der Herd des Ofens wird von 3 oder 4 Schienen *a* gebildet, die sich auf die Quermauern *b* des Herdes auflegen, so dafs sich zwischen den Quermauern *b*

Taschen zur Aufnahme von Schlacke und Asche bilden. Letztere können demnach die Erhitzung der Blöcke durch die Flamme nicht hindern und kommen auch nicht mit diesen in Berührung. Die Bewegungsrichtung der Blöcke ist von rechts nach links.

**Nr. 571250.** B. Talbot in Pencoyd, (Pa). *Blockwärmofen.*

Die Blöcke werden dem Herd von der rechten Kopfseite zugeführt und links abgenommen. Als Feuerung dient ein Generator *a*, dessen Gase bei *b*




mit heifser Luft sich mischen. Ihre Erwärmung erfolgt in 2 abwechselnd arbeitenden Erhitzern *c*. Durch den einen, welcher sich in warmem Zustande befindet, streicht Luft in der Pfeilrichtung, während durch den anderen die Abgase in entgegengesetzter Richtung zur Esse gehen.

# Statistisches.

## Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

| | Einfuhr 1. Januar bis 31. August | | Ausfuhr 1. Januar bis 31. August | |
|---|---|---|---|---|
| | 1896 | 1897 | 1896 | 1897 |
| **Erze:** | t | t | t | t |
| Eisenerze | 1 799 176 | 2 143 766 | 1 672 528 | 2 171 600 |
| Schlacken von Erzen, Schlackenwolle etc. | 443 058 | 455 022 | 10 649 | 18 605 |
| Thomasschlacken, gemahlen | 47 925 | 62 249 | 70 510 | 96 083 |
| **Roheisen:** | | | | |
| Brucheisen und Eisenabfälle | 8 376 | 9 899 | 39 835 | 21 123 |
| Roheisen | 163 725 | 224 662 | 103 104 | 52 192 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke | 484 | 597 | 33 649 | 25 579 |
| **Fabricate:** | | | | |
| Eck- und Winkeleisen | 85 | 720 | 123 081 | 102 468 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. | 96 | 130 | 33 169 | 22 042 |
| Eisenbahnschienen | 106 | 674 | 77 133 | 50 169 |
| Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschaareneisen | 14 749 | 16 292 | 177 669 | 151 114 |
| Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh | 1 475 | 1 359 | 93 152 | 80 446 |
| Desgl. polirt, gefirnißt etc. | 2 566 | 3 301 | 3 825 | 4 554 |
| Weißblech | 7 106 | 5 304 | 103 | 117 |
| Eisendraht, roh | 3 653 | 3 089 | 77 677 | 69 424 |
| Desgl. verkupfert, verzinnt etc. | 451 | 428 | 62 751 | 56 191 |
| **Ganz grobe Eisenwaaren:** | | | | |
| Ganz grobe Eisengußwaaren | 4 272 | 4 747 | 11 051 | 10 458 |
| Ambosse, Brecheisen etc. | 201 | 285 | 2 505 | 1 950 |
| Anker, Ketten | 2 613 | 1 988 | 541 | 378 |
| Brücken und Brückenbestandtheile | 136 | 36 | 5 036 | 3 180 |
| Drahtseile | 111 | 121 | 1 313 | 1 554 |
| Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied. | 86 | 198 | 1 686 | 1 699 |
| Eisenbahnachsen, Räder etc. | 1 388 | 1 618 | 17 731 | 18 670 |
| Kanonenrohre | 4 | 1 | 222 | 410 |
| Röhren, geschmiedete, gewalzte etc. | 3 467 | 6 634 | 20 082 | 18 429 |
| **Grobe Eisenwaaren:** | | | | |
| Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge | 9 111 | 10 485 | 89 148 | 95 021 |
| Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen | 1 | 0 | 728 | 3 |
| Drahtstifte | 19 | 8 | 38 993 | 36 195 |
| Geschosse ohne Bleimäntel, abgeschliffen etc. | — | — | 143 | 258 |
| Schrauben, Schraubbolzen etc. | 233 | 206 | 1 697 | 1 384 |
| **Feine Eisenwaaren:** | | | | |
| Gußwaaren | 229 | 242 | ? | 12 622 |
| Waaren aus schmiedbarem Eisen | ? | 1 046 | | |
| Nähmaschinen ohne Gestell etc. | 285 | 966 | 1 878 | 2 427 |
| Fahrräder und Fahrradtheile | ? | 425 | ? | 561 |
| Gewehre für Kriegszwecke | 2 | 2 | 1 542 | 250 |
| Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile | 84 | 80 | 61 | 58 |
| Nähnadeln, Nähmaschinennadeln | 6 | 10 | 870 | 722 |
| Schreibfedern aus Stahl etc. | 81 | 88 | 25 | 24 |
| Uhrfournituren | 24 | 27 | 368 | 296 |
| **Maschinen:** | | | | |
| Locomotiven, Locomobilen | 1 472 | 2 250 | 9 736 | 4 547 |
| Dampfkessel | 224 | 211 | 2 581 | 2 336 |
| Maschinen, überwiegend aus Holz | 2 094 | 2 785 | 984 | 806 |
| „ „ „ Gußeisen | 30 767 | 38 123 | 71 604 | 75 454 |
| „ „ „ schmiedbarem Eisen | 2 699 | 4 414 | 13 504 | 14 642 |
| „ „ „ and. unedl. Metallen | 309 | 250 | 632 | 673 |
| Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen | 1 513 | 1 904 | 4 579 | 4 124 |
| Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen | 21 | 23 | — | — |
| **Andere Fabricate:** | | | | |
| Kratzen und Kratzenbeschläge | 166 | 186 | 140 | 141 |
| Eisenbahnfahrzeuge | 280 | 125 | 4 639 | 4 376 |
| Andere Wagen und Schlitten | 161 | 134 | 160 | 98 |
| Dampf-Seeschiffe (Stück) | — | 3 | — | 1 |
| Segel-Seeschiffe (Stück) | — | — | — | 11 |
| Schiffe für Binnenschiffahrt (Stück) | — | 284 | — | 61 |
| Zus., ohne Erze, doch einschl. Instrum. u. Apparate t | 267 418 | 355 760 | 1 152 310 | 963 987 |

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Deutscher Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Am 12. August 1897 hielt der „Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik“ seine II. Hauptversammlung in Frankfurt a. M. ab.

Der Vorsitzende Professor Martens eröffnete die Versammlung um 9¼ Uhr Morgens und trug nach Begrüfsung der Anwesenden folgenden Geschäftsbericht für das Jahr 1896/97 vor:

„M. H.! Der Deutsche Verband für die Materialprüfungen der Technik wurde aus Anlafs eines Aufrufes der HH. Baudirector von Bach, Präsident von Leibbrand und Director Martens vom 15. August 1896 mit einer Mitgliederzahl von 163 gegründet. Er hielt am 25. October desselben Jahres in Karlsruhe seine erste Versammlung ab.

Von dieser Versammlung wurde das Statut angenommen, der jetzige Vorstand gewählt und dieser mit der Aufstellung von Arbeitsaufgaben und der Bildung von Commissionen zu deren Lösung beauftragt. Ferner stellte die Versammlung den Grundsatz auf, dafs der Deutsche Verband mit dem im Jahre 1895 in Zürich gegründeten „Internationalen Verbande für die Materialprüfungen der Technik“ Hand in Hand gehen und durch die eigenen Arbeiten auch den Internationalen Verband nach besten Kräften fördern solle. Man bezeichnete es als nothwendig, dafs die Arbeiten des Verbandes zur Hebung und internationalen Vereinheitlichung des Materialprüfungswesens zuerst in nationalen Kreisen gefördert und dann erst in internationalen Ausschüssen zum Austrag gebracht werden sollten, von denen die Beschlüsse auszuarbeiten und den Conferenzen zur Vollziehung vorzulegen seien. Als seine Hauptaufgabe solle aber der Deutsche Verband die Entwicklung und Vereinheitlichung des Materialprüfungswesens innerhalb des Deutschen Reiches betrachten.

Diese in Karlsruhe gegebene Richtschnur hat die Thätigkeit Ihres Vorstandes und Ihrer Ausschüsse geleitet.

Zur Werbung neuer Mitglieder hat der Vorstand eine Anzahl von Rundschreiben an die deutschen Mitglieder des Internationalen Verbandes, an Behörden, Vereine und industrielle Werke gerichtet, worin auf die Bildung des Deutschen Verbandes, auf seine Aufgaben und Absichten verwiesen, sowie zur Unterstützung der Verbandsbestrebungen aufgefordert wurde. Die Mitgliederzahl stieg infolgedessen von 163 auf 280.

Ich habe an dieser Stelle unter Bezeugung unseres Dankes hervorzuheben, dafs folgende Mitglieder unsere Bestrebungen durch gröfsere Jahresbeiträge und einmalige Zuweisungen förderten:

| | | |
|---|---|---|
| Verein deutscher Ingenieure | 300 | ℳ |
| Verein deutscher Eisenhüttenleute | 100 | „ |
| Ministerialabtheilung für Wasser- u. Strafsenbau, Stuttgart | 20 | „ |
| Mechanisch-technische Versuchsanstalt Charlottenburg | 75 | „ |
| Berliner Bezirksverein deutscher Ingenieure | 40 | „ |
| Henschel & Sohn, Cassel | 10 | „ |
| Hr. Dr. Lepenau-Osnabrück | 50 | „ |
| Hr. Dr. v. Rechenberg-Kirchdorf | 6,20 | „ |

Durch den Tod haben wir zwei Mitglieder verloren: Hrn. Commerzienrath Dr. Müller-Mochenwangen und den uns im blühendsten Alter entrissenen, auch für uns durch seine Persönlichkeit viel versprechenden Hrn. Arnold Borsig, der sich an unseren Ausschufsarbeiten in regster Weise betheiligte und unseren Bestrebungen das gröfste Interesse entgegenbrachte.

Wir werden den hingeschiedenen Freunden unserer deutschen Sache ein treues Andenken bewahren. Zur Bezeugung dessen bitte ich Sie, sich von den Sitzen zu erheben.

Ueber den Vermögensstand des Verbandes wird Hr. Director Peters berichten, dem wir, ebenso wie unserem Mitgliede, dem Vereine deutscher Ingenieure, für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie uns auch durch Uebernahme der Geschäftsführung unterstützt haben, besten Dank schuldig sind.

Der Vorstand wurde nach dem Beschlusse der ersten Verbandsversammlung wie folgt gebildet:

Vorsitzender: A. Martens, Director der kgl. preufs. mechanisch-technischen Versuchsanstalt, Professor an der technischen Hochschule zu Berlin-Charlottenburg.

Stellvertreter: C. von Bach, kgl. Baudirector, Prof. an der technischen Hochschule, Stuttgart.

Schrift- und Kassenführer: Th. Peters, Director des Vereins deutscher Ingenieure, Berlin.

Dyckerhoff, Rud., Fabrikbesitzer, Portlandcementfabrik Dyckerhoff & Söhne, Amoeneberg b. Biebrich a. Rhein.

Eckermann, Gust., Oberingenieur des Norddeutschen Vereins zur Ueberwachung von Dampfkesseln, Hamburg-St. Georg.

Föppl, Dr. phil. A., kgl. Professor der Mechanik und Vorsteher des mechanisch-technischen Laboratoriums der technischen Hochschule, München.

Hartig, Dr. R., Geheimrath, Professor an der technischen Hochschule, Dresden.

Michaëlis, Dr. W., Cementtechniker, Berlin.

Pinkenburg, Stadtbauinspector, Vertreter und Geschäftsführer des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieurvereine, Berlin.

Schrödter, E., Ingenieur, Geschäftsführer und Vertreter des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, Düsseldorf.

Hr. Eckermann-Hamburg hatte die Wahl nur unter der Bedingung angenommen, dafs er als Platzhalter für einen vom Internationalen Verbande der Dampfkessel-Ueberwachungsvereine zu nennenden Vertreter im Vorstande gelten solle. Nachdem nunmehr der genannte Verband beschlossen hat, dafs er als internationaler Verband dem deutschen Verbande nicht beitreten könne, hat Hr. Eckermann sein Amt niedergelegt.

Die Amtsdauer des ersten Vorstandes geht nach dem Statut bis zum 1. Januar 1899. Er hat bisher zwei Sitzungen abgehalten und, wie Ihnen durch Rundschreiben bekannt gegeben wurde, ein Aufgabenverzeichnifs aufgestellt, bei dem im wesentlichen die vom Internationalen Verbande aufgenommenen Arbeiten zu Grunde gelegt wurden. Zur Bearbeitung dieser Aufgaben sind 9 Ausschüsse eingesetzt worden, die vom dem Recht der Zuwahl Gebrauch gemacht und zum Theil noch besondere Unterausschüsse gebildet haben. (Das Verzeichnifs der Aufgaben und der Ausschüsse liegt vor.)

Obwohl der Vorstand der Ansicht war, dafs im allgemeinen die Wahlen des Stammes der Ausschüsse Sache der Verbandsversammlungen sei und die Ausschüsse sich in Zukunft ihre Obmänner selbst wählen sollen, so hat er doch bei der ersten Zusammensetzung

von diesem Grundsatze abweichen müssen, um die Arbeiten scheller in Gang zu bringen. Er hat dann an alle Mitglieder des Deutschen Verbandes das Ersuchen gerichtet, die Arbeiten der Ausschüsse nach Möglichkeit zu fördern, und bittet Sie, diese Schritte nicht nur gut zu heifsen, sondern Ihrerseits dem letzten Wunsche ausgiebig zu entsprechen.

Wir bitten, auch für die Zukunft den Grundsatz annehmen zu wollen, dafs zu den Ausschufsarbeiten nicht nur Verbandsmitglieder herangezogen werden, sondern dafs den Ausschüssen volle Freiheit bei Auswahl ihrer Mitglieder gelassen wird; wir haben hierdurch manchen werthen Freund unserer Sache auch aufserhalb der engeren Grenzen Deutschlands gewonnen. Unter diesen nenne ich besonders den anwesenden Hrn. Oberingenieur Grofsmann-Wien, der lebhaften Antheil an den Verhandlungen unseres Ausschusses IX genommen hat.

Von den vom Vorstand aufgestellten Aufgaben haben die Aufgaben 2, 4 und 7 zu einer eigentlichen Arbeit nicht geführt.

Aufgabe 2, betreffend das Verhalten des schmiedbaren Eisens in niedrigen und hohen Wärmegraden, haben wir fallen lassen müssen, nachdem der Ausschufs den Beschlufs gefafst hat, dafs zur weiteren Behandlung dieser 1895 in Zürich eingehend besprochenen Aufgabe keine Veranlassung vorliege. Wenn ich mich auch persönlich zu dieser Anschauung nicht bekehren kann, so halte ich die Sache doch für den Deutschen Verband mit dem Ausschufsbeschlufs einstweilen für abgethan, wenn nicht aus der Versammlung heraus beim Aufruf von Aufgabe 2 eine Besprechung gewünscht wird.

Der Ausschufs IV hat für seine Aufgabe: Studium der Verfahren zum Poliren und Aetzen von Metallen, noch kein rechtes Arbeitsfeld gefunden. Es bleibt abzuwarten, wie der Internationale Verband sich in Stockholm zu dieser von ihm zuerst angeregten Frage stellen wird.

Aufgabe 7, betreffend das Verhalten hydraulischer Bindemittel im Meerwasser, haben wir einstweilen vertagt, weil seitens des kgl. preufsischen Ministeriums der öffentlichen Arbeiten ein Ausschufs eingesetzt worden ist, der diese Frage prüfen soll. Da hier voraussichtlich mit grofsen Mitteln gearbeitet werden wird und fast alle Mitglieder des von uns bereits eingesetzten Ausschusses Mitglieder jenes Ausschusses geworden sind, so hielten wir es für angezeigt, dem Beschlufs unseres Ausschusses auf vorläufige Vertagung von Aufgabe 7 zuzustimmen.

Wir sind den Mitgliedern der Ausschüsse II und VII für die Bereitwilligkeit, mit welcher sie die Arbeit übernommen haben, besten Dank schuldig. Ich bitte, ihn in Ihrem Namen aussprechen zu dürfen.

Ueber die Arbeiten der übrigen Ausschüsse werden die Obmänner uns im Laufe der Verhandlungen Bericht erstatten."

Eine abgeschlossene Rechnung des Jahres 1896/97 vermag der Rechnungsführer noch nicht vorzulegen, da die Erhebung der Beiträge noch nicht beendet ist und erhebliche Ausgabeposten noch nicht festgestellt werden können; aus der mitgetheilten vorläufigen Uebersicht ergiebt sich, dafs 392 Beitragszahlungen eine Einnahme von 1938,58 ℳ ergeben haben, denen bisher Ausgaben im Betrage von 584,13 ℳ gegenüberstehen. Aus rückständigen Beiträgen sind noch etwa 300 ℳ Einnahme zu erwarten, so dafs noch nahezu 1500 ℳ für die Ausgaben bis zum Ende des Jahres 1897 zur Verfügung stehen.

Hr. Peters berichtet über die Arbeiten des vom Internationalen Verbande für die Materialprüfungen der Technik unter dem Vorsitze des Hrn. Polonceau eingesetzten Ausschusses.

Hr. Schrödter berichtet über die für den Stockholmer Congrefs bestimmten Vorlagen:

a) des Hrn. Ast über Lieferungsbedingungen für Eisen- und Stahlerzeugnisse;

b) der HH. Wedding und v. Jüptner über ein zu begründendes sidero-chemisches Laboratorium.

Es folgen die Berichte der Arbeitsausschüsse, mit Ausnahme der Ausschüsse II, IV und VII, die ihre Arbeiten noch nicht begonnen haben (s. hierüber den obigen Bericht des Vorsitzenden).

Ausschufs I. Aufgabe: Vergleich der Beschlüsse der bisherigen Conferenzen zur Vereinbarung einheitlicher Prüfungsverfahren für Bau- und Constructionsmaterialien und der Commission française des méthodes d'essai des matériaux des construction.

a) Metalle. In Vertretung des Obmannes Hrn. Eckermann theilt Hr. Martens mit, dafs der Ausschufs den Vergleich der Beschlüsse durchgeführt habe (der Bericht liegt gedruckt vor) und zu dem Schlusse gekommen sei, dafs die Beschlüsse der bisherigen Bauschinger-Conferenzen knapper und klarer dem praktischen Bedürfnifs entsprechen als die französischen.

Der Ausschufs wird mit der Fortführung seiner Arbeit beauftragt, mit der Mafsgabe, dafs die Beschlüsse der Bauschinger-Conferenzen als Ausgangspunkt für die weiteren Verhandlungen zu betrachten sind.

Hr. Schrödter wünscht, dafs die Arbeiten des Ausschusses Ia möglichst beeilt werden möchten, insbesondere auch im Interesse des Ausschusses III, dessen Arbeiten sich an diejenigen des Ausschusses I anschliefsen müssen.

b) Baumaterialien. Hr. Dr. Hecht berichtet über die Arbeiten des Unterausschusses Ib; auch dieser wird ersucht, seine Arbeit in gleichem Sinne wie Unterausschufs Ia fortzusetzen.

Ausschufs III. Aufgabe: Sammlung der Vorschriften für die Lieferung von Eisen- und Stahlmaterial.

Hr. Rieppel berichtet, dafs wegen des grofsen Umfanges der Aufgabe 7 Unterausschüsse gebildet worden sind, deren Arbeiten flott im Gange sind. Von vielen Ländern sind die Lieferungsbedingungen bereits beschafft.

Der Ausschufs wird ersucht, seine Arbeiten fortzusetzen.

Zur Verhandlung kommen ferner die Fragen: Aufsuchung abgekürzter Verfahren zur Prüfung der Volumenbeständigkeit hydraulischer Bindemittel.

Aufstellung einheitlicher Verfahren zur Prüfung der Puzzolane auf ihren mörteltechnischen Werth.

Aufstellung einheitlicher Verfahren zur Prüfung von Anstrichmafsen für Metalle und von Rostschutzmitteln.

Feststellung der Grundsätze für einheitliche Verfahren zur Prüfung von Schmierstoffen.

(Nach einem Sonderabzug aus der Zeitschr. des Ver. d. Ingen.)

## Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine.

Am 10. und 11. Sept. fand in Rothenburg a. d. T. unter dem Vorsitz von Baurath Stübben die 26. Abgeordneten-Versammlung des Verbandes deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine statt. Nachdem bereits am Vorabende eine Begrüfsung der Abgeordneten durch die Stadtvertretung von Rothenburg in der städtischen Turnhalle stattgefunden hatte, eröffnete am 10. September der Vorsitzende die Verhandlungen mit einer Begrüfsung der Vertreter der einzelnen Vereine. Zu Anfang des Jahres gehörten den 33 Vereinen 7118 Mitglieder an. Neu aufgenommen wurde der Potsdamer Architekten- und Ingenieur-

Verein, wodurch die Mitgliederzahl auf 7140 gestiegen ist. Stadtbaumeister Pinkenburg berichtete sodann über den Verlauf der Frankfurter Versammlungen der deutschen Vereinigung für die Materialprüfung der Technik (vergl. S. 884), während Oberingenieur F. A. Meyer im Anschluss hieran Mittheilungen über den Verlauf des Stockholmer internationalen Congresses (vergl. S. 779) machte. Ferner wurde verhandelt über eine Eingabe an den Kriegsminister v. Gofsler über die Rangstellung der Bauinspectoren in der Militärverwaltung sowie über eine Statistik bezüglich des Alters der Baubeamten in den einzelnen Rangstufen. Der Vorsitzende berichtete sodann über den Verlauf des internationalen Architekten-Congresses in Brüssel. Nach einigen weiteren geschäftlichen Angelegenheiten kamen noch folgende Punkte zur Erledigung: Betheiligung der Techniker an der Rechtsprechung; die Ausbildung der Studirenden des Baufaches; Normalien über Hausentwässerungsleitungen und deren Ausführungen; Stellung der städtischen höheren Baubeamten; Grundsätze für das Verfahren bei öffentlichen Wettbewerbungen; Norm zur Berechnung des Honorars für Arbeiten des Architekten und Ingenieurs.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Die Eisenerze des Vogelsberges.

Prof. Dr. Beyschlag veröffentlichte im Octoberheft der „Zeitschrift für praktische Geologie“ eine interessante Studie über die geologischen Verhältnisse der Eisenerzlager des Vogelsberges, welcher wir die nachstehenden Einzelheiten entnehmen.

Seit Jahrzehnten wird an zahlreichen Stellen jenes Gebirges ein Eisenstein gewonnen, der indessen seiner chemischen Zusammensetzung wegen bisher nur in beschränktem Mafse in der Eisenindustrie der näheren Umgebung Verwendung gefunden hatte, gegenwärtig jedoch infolge günstiger Conjunctur des Eisenmarktes bis in das Siegerland und zum Niederrhein hin verfrachtet wird.*

Der Vogelsberger Eisenstein ist ausnahmslos ein Product der Verwitterung und Zersetzung des in jener Landschaft herrschenden Basaltes und Basalttuffes. Dementsprechend sind die Erze durchweg unrein, und zwar infolge der gleichzeitig bei der Verwitterung resultirenden Thone und Lehme, in denen sich der Eisengehalt in Form unregelmäfsiger Concretionen, Schnüre und Knollen concentrirt hat. Dieser Entstehung gemäfs finden sich sämmtliche dortige Eisenerzlagerstätten nahe der Tagesoberfläche und meist nur bedeckt von den geringmächtigen Ablagerungen der jüngsten diluvialen und alluvialen Bildungen. Nur ausnahmsweise bilden sie mehrfach übereinander sich wiederholende, durch Concentrationen des Eisengehaltes entstandene Lager innerhalb des Basalttuffes, in welchem Falle demnach taube Tuffmassen als Zwischenmittel zwischen den einzelnen Lagern erscheinen.

Man hat zwei verschiedene Typen bei den dortigen Lagerstätten zu unterscheiden. Erstens primäre, noch auf natürlicher erster Bildungsstätte befindliche, und zweitens secundäre, umgelagerte, bei denen gleichzeitig eine natürliche Aufbereitung nach dem specifischen Gewichte stattgefunden hat. Die Mächtigkeit dieser vielfach auf den Kuppen oder an Hängen der Basaltberge verbreiteten Lagerstätten übersteigt selten einige Meter, wobei der Metallgehalt der Gesammtmasse so niedrig bleibt, dafs diese Lagen nur nach einem künstlichen Läuterungs- und Concentrationsverfahren bauwürdig werden können.

Die secundären Lager bestehen aus einer eisenreichen, thonigen Masse, in der sich neben wenigem echten Flufseroll durch Concretion gebildete, reine Brauneisensteine in Form von Knollen, Nieren und Drusen von Erbsen- bis Kopfgröfse ausgeschieden haben.

Die Begrenzungsflächen der Lagerstätte sind in der Regel nicht parallele Ebenen, vielmehr greifen die Lagermassen oft trichterförmig oder auch flach schüsselförmig in den darunterliegenden Basalt hinein. Auch die Oberfläche ist unregelmäfsig wellenförmig gestaltet und wird noch besonders charakterisirt durch das gerade hier häufige Auftreten von wohlgerundeten Bauxitgeröllen, die in einer Kieslage eingebettet sind.

Im Gegensatz zu den primären Lagern treten diese secundären diluvialen Lager fast nirgends zu Tage, sondern werden von diluvialen Kieselmassen und diese wiederum von lösfartigen Lehmen bedeckt.

Die hauptsächlichsten Gewinnungsstätten von Vogelsberger Stein lagen und liegen noch heute unfern Grünberg (Station der Bahnstrecke Gieſsen-Fulda). Die gegenwärtig bedeutendste Förderung findet auf der Grube Ernestine bei Niederohmen durch eine westfälische Gesellschaft statt (16 bis 18 Doppelwagen im Tage). Kleinere Baue betreibt die Actiengesellschaft Buderus Söhne bei Lumda. Das Vorkommen auf der Grube Ernestine ist insofern von besonderem Interesse, als hier die beiden vorgeschilderten Arten der Erzablagerung zusammen auftreten. Im tiefsten Theile des Tagebaues erkennt man deutlich den anstehenden zersetzten Basalt mit seinen Eisenrinden, während sich höher hinauf die reicheren thonigen Secundärerze auflagern. Die Mächtigkeit schwankt auch hier zwischen weiten Grenzen, sie übersteigt vielfach drei Meter, verringert sich aber gelegentlich auf eine noch keinen Meter mächtige Lage.

Der im Hangenden des Lagers befindliche Kies und Lehm wird abgeräumt. Die Erze werden in einer complicirten Aufbereitungsanlage zunächst von den anhaftenden Thontheilen in Läutertrommeln befreit, nach der Gröfse klassirt und endlich auf rotirenden Klaubtischen von den beigemengten Basalt- und Bauxitgeröllen getrennt; und auf diese Weise wird ein Endproduct erzielt, welches nur noch 30 % des aus der Grube kommenden Fördergutes ausmacht und einen durchschnittlichen Eisengehalt von 45 % aufweist. Daneben beträgt der Phosphorgehalt etwa 0,2 % und der Mangangehalt 0,8 bis höchstens 1,2 %. Ausnahmsweise haben einzelne andere Vogelsberger Gruben (Stangenrod) auch wohl ein Waschproduct mit über 50 % geliefert.

Heute dient die geringe Förderung theils zur Darstellung von Giefsereiroheisen auf den Buderusschen Hütten bei Wetzlar und Gieſsen, anderntheils geht sie ins Siegerland. In Zeiten starken Bedarfs der Eisenindustrie werden die Vogelsberger Brauneisensteine, die zwar geringmächtig und geringhaltig, aber aufserordentlich weit verbreitet und wegen ihrer oberflächlichen Lage, sei es durch Tagebaue, sei es durch Reifenschächte, billig zu gewinnen sind, stets ein gesuchtes Product bilden, um so mehr, als auch der Ausbau des Eisenbahnnetzes in diesen noch vor wenigen Jahren abgelegenen Gegenden neuerdings erhebliche Fortschritte gemacht hat.

* Es bilden diese Ausführungen wiederum einen Beweis für die oft von uns aufgestellte Behauptung, dafs bei günstiger Gestaltung der Tarife unser deutscher Eisensteinbergbau noch mancherorts der Belebung fähig wäre. *Red.*

### Japanische Eisenbahnen.

Die „Ztg. d. Ver. Deutsch. Eisenb.-Verw." bringt aus einem Bericht des Secretärs der englischen Gesandtschaft zu Tokio eine Reihe bemerkenswerther Einzelheiten über die japanischen Bahnen. Wir entnehmen ihnen, dafs die grofse Zahl ausländischer Ingenieure und Baumeister, die man bei Beginn des Bahnbaues (im Jahre 1870) heranzog, allmählich fast ganz durch Japaner ersetzt worden ist, die im eigenen Lande eine tüchtige Vorbildung genossen haben; von den zu Anfang berufenen 200 ausländischen Ingenieuren waren am Schlusse v. J. nur noch sechs im Eisenbahnwesen thätig, und auch diese sind mehr berathende Ingenieure als Leiter der Betriebsarbeiten, die jetzt ausschliefslich Japanern übertragen werden.

Die erste japanische Privatbahn, Tokio-Aomori (726 km), kam 1881 zustande. Dieses Jahr bildet den Ausgangspunkt für den Eisenbahnbau in gröfserem Mafsstabe, dessen Netz am 1. März 1895 eine Ausdehnung von 3388 km hatte; davon verdankten 2460 km privater Thätigkeit ihren Ursprung. Für die Staatsbahnen ist bereits eine Summe von 39 500 000 Yen (etwa 160 Millionen ℳ) ausgegeben. Während bei der zweigeleisigen Linie Tokio-Yokohama noch 400 000 ℳ für das Kilometer aufzuwenden waren, sind die Anlagekosten allmählich erheblich zurückgegangen, so dafs bei den zuletzt gebauten Linien die Ausgaben kaum noch 260 000 ℳ für das Kilometer überstiegen; dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dafs die meisten Linien in Flachland hergestellt wurden, dafs die Arbeitslöhne sehr gering sind und die Spurweite nur 1,06 m beträgt.

Die durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit in der Stunde stellt sich für Personenzüge bei den Staatsbahnen auf 29,6 km, bei den Privatbahnen auf 28 km; für gemischte Züge auf 27,6 km und für Güterzüge auf 26,4 km. Die Locomotiven und Wagen wurden bisher vom Auslande, besonders aus England bezogen; aber auch auf diesem Gebiete sind die Japaner bemüht, sich der Abhängigkeit vom Auslande zu entziehen, indem sie in eigenen Werkstätten Locomotiven bauen, die gute Leistungen ergeben und bedeutend billiger zu stehen kommen als die von aufserhalb bezogenen.

Der Personenverkehr vollzieht sich hauptsächlich in der III. Klasse; die Zahl der Reisenden I. und II. Klasse übersteigt kaum 6 % der Gesammtzahl. Die Tarife sind sehr niedrig; so werden in der III. Klasse nur 1,2 Pf. für das Kilometer erhoben. Der Güterverkehr hat wenig Bedeutung und liefert nur 20 % der Einnahme; es erklärt sich dies aus der Inselnage des Landes und dem Wettbewerb, der durch die Schifffahrt bereitet wird. Gleichwohl liefern die japanischen Eisenbahnen günstige finanzielle Ergebnisse: in dem genannten Jahre betrugen die Gesammteinnahmen 34 844 460 ℳ, die Gesammtausgaben 12 501 688 ℳ, so dafs ein Ueberschufs von 22 342 772 ℳ verblieb.

Die aufsteigende Bewegung im japanischen Eisenbahnwesen scheint ihren Endpunkt noch nicht erreicht zu haben; denn im letzten Jahre wurden noch an 26 Gesellschaften für 1400 km vorläufige Concessionen ertheilt. Fünf Gesellschaften erhielten endgültige Concessionen für 410 km; ihr Kapital beträgt 42 400 000 ℳ. Die Entwürfe treten in diesem Jahr noch zahlreicher auf; sie betreffen Legung eines zweiten Geleises auf den Linien Tokio-Kobe, Osaka-Kobe u. s. w., Bau eines Centralbahnhofes in Tokio und Vereinigung der Endbahnhöfe für die Linien Tokio-Yokohama und Tokio-Aomori, Vermehrung des Fahrparks u. s. w. Alle Eisenbahnentwürfe werden durch einen besonderen Ausschufs geprüft, der von der Regierung ernannt ist und 22 Mitglieder umfafst, darunter Vertreter der Land- und Seemacht sowie 10 Parlamentsmitglieder. Der Ausschufs prüft nicht nur die aus der Privatthätigkeit hervorgegangenen Entwürfe, er giebt auch sein Gutachten über die Entwürfe der Regierung ab, bevor sie den Kammern unterbreitet werden. Während in den meisten Ländern eine Neigung zur Verstaatlichung obwaltet, macht sich in Japan eine Bewegung zu Gunsten der Ueberlassung der Staatsbahnen an Privatgesellschaften geltend; die Regierung scheint aber nicht geneigt zu sein, zu dieser Aufgabe die Hand zu bieten.

Zum Bau von Eisenbahnen auf Formosa hat sich in Japan mit einem Kapital von 15 Millionen Yen die Eisenbahngesellschaft der Insel Formosa gebildet, die bald eine Staatsunterstützung zu erhalten hofft. Das Netz soll vier Strecken umfassen: 1. eine der Westküste folgende Linie von Kelung nach Takao, 2. eine der Nordküste folgende Linie von Kelung nach Girau, 3. eine Linie von Takao nach Hienchung im Süden und 4. eine der Ostküste folgende Linie von Hienchung nach Girau. — Die Ausbesserungsarbeiten an der alten chinesischen Linie Kelung-Taipe sind sehr vorgeschritten und sollen in einigen Monaten beendet sein.

### Grofser Hochofen.

Die Société anonyme des Forges et Aciéries du Nord et de l'Est in Jarville bei Nancy im Département Meurthe et Moselle erbaut ihren fünften Hochofen in einer Höhe von 27 m. Derselbe wird auf dem Continent an Gröfse wohl von keinem anderen Hochofen übertroffen.

# Vierteljahrs-Marktberichte.

(Juli, August, September 1897.)

## I. Rheinland-Westfalen.

Die allgemeine Lage der Eisen- und Stahlindustrie kennzeichnete sich ebenso wie im vorigen Vierteljahr auch im dritten Quartal durch einen ruhigeren Gang der Geschäfte. Wenn auch einzelne Zweige über Mangel an Specificationen zu klagen hatten, waren doch im grofsen und ganzen die Werke sehr gut beschäftigt und konnten einen vollen Betrieb aufrecht erhalten. Am Schlusse des Vierteljahrs machte sich wieder eine lebhaftere Nachfrage bemerkbar, und auch die Specificationen auf bestehende Abschlüsse gingen wieder in genügendem Mafse ein, so dafs wohl angenommen werden kann, es werde den Werken gelingen, auch weiterhin sich einen befriedigenden Betrieb zu sichern.

Die günstige Gestaltung, welche der Kohlen- und Koksmarkt seit nunmehr etwa zwei Jahren angenommen hat, hat sich auch im III. Viertel d. J. erhalten. Trotzdem die Leistung der Zechen eine fortwährend stark steigende ist, konnte die Nachfrage in allen Sorten nicht ganz befriedigt werden. Die Aufträge gingen in einem solchen Umfange ein, der nicht nur glatten Absatz aller Producte gestattete, sondern sogar noch hier und da Rückstände auflaufen liefs. Ein geringer Ueberflufs trat vorübergehend nur in Kokskohlen ein, welcher aber Mitte September durch verstärkten Bedarf schon wieder ausgeglichen

war. Mit Beginn der herbstlichen Zeit hat das Geschäft eine noch gröfsere Lebhaftigkeit angenommen, und die Nachfrage ist in allen Sorten so aufserordentlich rege geworden, dafs eine volle Befriedigung derselben nicht mehr möglich ist. Begünstigt wurde der Absatz durch den gleichmäfsig guten Wasserstand, welcher einen flotten Versand nach den oberrheinischen Lägern ermöglichte; trotzdem sind die Vorräthe in letzterem gering und für den Winter noch nicht ausreichend.

Auch in Koks blieb die Abnahme recht befriedigend. Die durch Errichtung von Neukokereien auf den Markt gekommene Mehrerzeugung fand leicht Unterkunft. Die Preise für Kohlen und Koks blieben unverändert.

Auf dem Erzmarkt lagen auch im abgelaufenen Vierteljahr die Absatzverhältnisse in Siegener Spatheisenstein so günstig, dafs der Bedarf in Rostspath häufig kaum ausreichende Deckung fand. In der letzten Zeit wurden namhafte Posten Rostspath zum seitherigen Preis zur Lieferung im nächsten Sommerhalbjahr abgeschlossen.

In Roheisen blieb der Markt nach wie vor ein guter; jedoch wurden gröfsere Abschlüsse kaum gethätigt, da die Werke bis Ende dieses Jahres ihren Bedarf gedeckt haben und für das nächste Jahr sowohl Verkäufer wie Käufer mit Abschlüssen noch zurückhalten. In Thomaseisen war die Lage insofern eine schwierigere, als seit einiger Zeit mehrere Werke sich selbst zur Erzeugung Hochöfen erbauen, wodurch naturgemäfs der Absatz der bisherigen Thomaswerke ein geringerer geworden ist. Die Abnahme der gekauften Mengen war eine regelmäfsige; es war jedoch bei dem ruhigeren Gang der Geschäfte nicht zu vermeiden, dafs auf den Verbrauchsstätten eine geringe Vermehrung der Bestände eingetreten ist. Die Preise blieben unverändert.

Auf dem Stabeisenmarkt ging es im allgemeinen wenig lebhaft zu, da die Händler mit Specificationen auf die bestehenden Abschlüsse zu sehr zurückhielten. Allerdings war hierin im Laufe des September eine Besserung zu verzeichnen; jedoch wurde es den Werken infolge der Concurrenz des Zwischenhandels und der in demselben bestehenden älteren Abschlüsse zu den früheren billigeren Preisen schwer bezw. unmöglich, neue Abschlüsse zu den bestehenden Verbandspreisen zu erlangen, so dafs sie gezwungen waren, in manchen Fällen, um sich Aufträge nicht entgehen zu lassen, in die billigeren Wettbewerbspreise einzutreten. Mit dem Zwischenhandel waren auch die der bestehenden Stabeisenvereinigung noch fernstehenden Werke zu bekämpfen, die ebenfalls mit billigen Angeboten auf den Markt kamen. An Stelle der vorerwähnten losen Vereinigung wird eine festere Verbindung unter sämmtlichen Walzwerken angestrebt, und es ist Grund zu der Annahme vorhanden, dafs diese Bestrebungen Erfolg haben, und alle, auch die jetzt noch aufsenstehenden Werke, diesem Verbande beitreten werden. Keinesfalls dürfte in den jetzt herrschenden Verkaufsverhältnissen eine Besserung eintreten, bevor nicht die früheren billigeren Abschlüsse gänzlich abgewickelt sind.

Der Drahtmarkt war anhaltend schwach, wenn auch eine günstige Wirkung der bisher gewährten Ausfuhrprämien nicht zu verkennen war. Die Bildung des Syndicats hat auf den einheimischen Markt einen günstigen Einflufs ausgeübt, und diese Thatsache dürfte wesentlich mit dazu beitragen, die Schwierigkeiten zu glätten, welche dem Zustandekommen einer Vereinigung der Stiftfabricanten und einer solchen der Drahtziehereien (beide natürliche Vorbedingungen einer umfassenden Ausfuhrvergütung) noch entgegenstehen, und dem Zeitalter der Syndicate wird auch dieses Ziel nicht zu hoch gesteckt sein.

Auf dem Grobblechmarkt begannen ebenfalls die günstigen Wirkungen des Syndicats sich zu zeigen, die noch mehr in die Erscheinung treten werden, wenn die vor dem Syndicat abgeschlossenen nicht unbedeutenden Mengen verbraucht sein werden.

Auf dem Feinblechmarkt trat eine wesentliche Besserung gegenüber dem vorigen Quartal nicht ein; denn wenn auch bessere Beschäftigung vorhanden war, wurden doch ungenügende Preise erzielt. Der englische Wettbewerb machte sich in diesem Zweig in vermehrtem Mafse geltend.

In Eisenbahnmaterial jeglicher Art waren die Werke immer noch sehr gut beschäftigt und reichen die vorhandenen Aufträge noch für längere Zeit zu einer guten Beschäftigung der Werke aus.

Die Beschäftigung der Eisengiefsereien und Maschinenfabriken, welche andauernd befriedigend gewesen ist, hat reichliche Nahrung durch neue Bestellungen zu guten Preisen bekommen. Dazu ist die Nachfrage so lebhaft, dafs auf eine anhaltende rege Thätigkeit und rücksichtlich der Preise auch auf ein befriedigendes Ergebnifs der Maschinenfabriken und Giefsereien im grofsen und ganzen gerechnet werden darf.

Die Preise stellten sich wie folgt:

| | Monat Juli | Monat August | Monat September |
|---|---|---|---|
| | ℳ | ℳ | ℳ |
| **Kohlen und Koks:** | | | |
| Flammkohlen | 9,00—10,00 | 9,00—10,00 | 9,00—10,00 |
| Kokskohlen, gewaschen | 7,50—9,00 | 7,50—9,00 | 7,50—9,00 |
| „ melirte, z. Zerkl. | 9,00 | 9,00 | 9,00 |
| Koks für Hochofenwerke | 13,00 | 13,00 | 13,00 |
| „ „ Bessemerbetr. | 14,00—15,00 | 14,00—15,00 | 14,00—15,00 |
| **Erze:** | | | |
| Rohspath | 10,80—11,40 | 10,80—11,40 | 10,80—11,40 |
| Gerölst. Spatheisenstein | 16,70 | 16,70 | 16,70 |
| Somorrostro f. a. B. Rotterdam | — | — | — |
| **Roheisen:** Gießereieisen Nr. I. | 67,00 | 67,00 | 67,00 |
| Preise ab Hütte: „ III. | 60,00 | 60,00 | 60,00 |
| Hämalit | 67,00 | 67,00 | 67,00 |
| Bessemer | — | — | — |
| Preise ab Siegen: Qualitäts-Puddeleisen Nr. I. | 58,00 | 58,00 | 58,00 |
| Qualit.-Puddeleisen Siegerl. | 58,00 | 58,00 | 58,00 |
| Stahleisen, weifses, mit nicht über 0,10% Phosphor, ab Siegen | 60,00 | 60,00 | 60,00 |
| Thomaseisen mit mindestens 2% Mangan, frei Verbrauchsstelle, netto Cassa | 60,50 | 60,50 | 60,50 |
| Dasselbe ohne Mangan | — | — | — |
| Spiegeleisen, 10 bis 12% | 65,00 | 65,00 | 65,00 |
| Engl. Giefsereiroheisen Nr. III, franco Ruhrort | 60,00 | 60,00 | 60,00 |
| Luxemburg. Puddeleisen ab Luxemburg | — | — | — |
| **Gewalztes Eisen:** | | | |
| Stabeisen, Schweifs- | 135,00 | 135,00 | — |
| „ Flufs- | 130,00 | 130,00 | — |
| Winkel- und Façoneisen zu ähnlichen Grundpreisen als Stabeisen mit Aufschlägen nach der Scala. | | | |
| Träger, ab Burbach | 105,00 | 105,00 | 105,00 |
| Bleche, Kessel-, Schweifs- | 180,00 | 180,00 | 180,00 |
| „ sec. Flufseisen | 142,50 | 142,50 | 142,50 |
| „ dünne | 125,00-135,00 | 125,00-135,00 | 125,00-135,00 |
| Stabldraht, 5,5 mm netto ab Werk | — | — | — |
| Draht aus Schweifseisen, gewöhnl. ab Werk | — | — | — |
| otwa besondere Qualitäten | — | — | — |

*Dr. W. Beumer.*

## II. Oberschlesien.

Gleiwitz, 7. October 1897.

Allgemeine Lage. Für das Berichtsquartal gilt bezüglich der allgemeinen Lage im grofsen Ganzen das über das zweite Vierteljahr Gesagte. Die Beschäftigung war fast in sämmtlichen Betriebszweigen

eine gleichmäfsige und zufriedenstellende, und nur im Walzeisengeschäfte machte sich eine gröfsere Zurückhaltung bemerkbar. Am Schlusse des Quartals erfuhr dieselbe eine weitere Verschärfung, in deren Folge es bei Stabeisen zur Gewährung kleinerer Preisnachlässe im sogenannten gemeinsamen Gebiet kam. Die gelichteten Lager der Grofshändler jedoch, sowie der anhaltende Bedarf für Haupt- und Kleinbahnen, Bauzwecke und endlich für das Maschinengewerbe lassen Befürchtungen für die Zukunft nicht aufkommen. Es steht vielmehr zu erwarten, dafs der Grofshandel, nachdem die Stabeisenpreise eine Regelung erfahren haben, seine Zurückhaltung in der Thätigung von Abschlüssen und Herausgabe gröfserer Aufträge aufgeben wird. Auch das Ausfuhrgeschäft in Stabeisen hat im dritten Quartal eine kleine Abschwächung erfahren, und wenn die Walzwerke auch nicht unter Beschäftigungsmangel zu leiden hatten, so war deren allgemeine Lage gegenüber dem Vorquartale jedenfalls eine ungünstigere, was auch durch Stellung kürzerer Lieferfristen zum Ausdruck kam.

Kohlen- und Koksmarkt. Die Lage des Steinkohlenmarktes blieb im Berichtsquartal anhaltend günstig. Zur Belebung des Geschäftes trug nicht wenig die Besorgnifs der Consumenten vor dem seit einer Reihe von Jahren mit Regelmäfsigkeit wiederkehrenden Wagenmangel in den Herbst- und Wintermonaten bei. Diese Besorgnifs veranlafste die Staatseisenbahnen, schon jetzt ihre Wintervorräthe zu beschaffen, und auch Hausbrandkohle, nach welcher naturgemäfs im Sommer nur geringe Nachfrage herrscht, wurde aus dem gleichen Grunde reger als sonst begehrt. Thatsächlich stellte sich auch diesmal der Wagenmangel im letzten Drittel des Quartals ein, und einzelne Gruben hatten bereits in empfindlichster Weise unter demselben zu leiden; insgesammt wurden am 25., 29. und 30. September 2077 Wagen zu wenig gestellt.

Die nicht unwesentlichen Bestände aus dem zweiten Quartal erfuhren im dritten eine fast vollständige Räumung, und so konnte für die kleineren Sorten eine mäfsige Preiserhöhung zur Durchführung gelangen. Nach den eisenbahnamtlichen Wagengestellungsübersichten versandten die oberschlesischen Gruben zur Bahn insgesammt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| im III. Quartal | 1897: | 3 829 050 | t |
| „ II. „ | 1897: | 2 950 680 | t |
| „ III. „ | 1896: | 3 560 120 | t |

Gegenüber dem gleichen Quartal des Vorjahres ergiebt sich sonach eine Zunahme des Versandes um $7^1/_2$ %.

Der Bezug von Industriekohlen war dem Geschäftsgange der Industrie entsprechend ein lebhafter, und wurde der Kohlenversand insbesondere in der zweiten Hälfte des Quartals durch den günstigen Wasserstand der Oder bestens unterstützt.

Infolge des gegen Mitte September im russisch-polnischen Revier ausgebrochenen Bergarbeiterausstands hat sich im Berichtsquartal auch der Versand nach Rufsland wesentlich gehoben. Während früher dorthin nur Gaskohlen geliefert wurden, erstreckte sich diesmal die Ausfuhr auf fast sämmtliche Sorten. Der durchschnittliche Versand nach Rufsland bis Ende August d. J. betrug fördertäglich nur 90 Wagen, im September dagegen 140 Wagenladungen.

Recht empfindlich machte sich für die oberschlesischen Gruben der durch Wegzug nach Westdeutschland verursachte Arbeitermangel geltend.

Aeufserst lebhaft gestaltete sich im Berichtsquartale das Koksgeschäft. Sowohl Stückkoks, für welchen die stark beschäftigten Hochofenbetriebe prompte Abnehmer blieben, wie auch die kleineren Sorten fanden schlanken Absatz, und trotz der stetigen Vergröfserung der Kokereien konnte die Nachfrage kaum bewältigt werden.

Erzmarkt. Der Eisenerzmarkt war infolge des angestrengten Betriebes sämmtlicher Hochofenanlagen recht belebt. Am stärksten machte sich die Ausfuhr schwedischer Magneteisensteine bemerkbar, doch fanden auch die oberschlesischen Eisenerze starken Absatz. Die Preise erfuhren gegen die Vorquartale nicht unwesentliche Erhöhungen, und sind höhere Preise bei Abschlüssen für 1898 für schwedische und spanische Erze auch schon bewilligt worden.

Roheisen. Der Verbrauch an Roheisen war auch in diesem Vierteljahre in sämmtlichen Sorten ein bedeutender, und die erhöhte Erzeugung der Hochofenwerke fand schlanken Absatz.

Stabeisen. Das Stabeisengeschäft kennzeichnete sich bei der bisherigen Preislage, insbesondere im letzten Drittel des Berichtsvierteljahrs, durch verhältnifsmäfsige Ruhe. Der Handel gab schliefslich nur zur Deckung des dringendsten Bedarfs neue Bestellungen unbedeutenden Umfanges auf. Im übrigen sind die Werke bis zum Jahresschlufs und sogar darüber hinaus noch mit Aufträgen versehen, und dürfte der Abruf von Stabeisen bald wieder in lebhafterem Tempo erfolgen. Im letzten Monat mufsten, den Werksnotirungen Rheinland-Westfalens und Mitteldeutschlands folgend, im gemeinsamen Kampfgebiete Preisconcessionen gewährt werden. Eine auffällige Schwäche zeigte im Berichtsvierteljahr das Feineisengeschäft, während Constructionseisen, sowie Baueisen und grobe Handelseisensorten recht lebhaft gefragt blieben.

Draht. Die Beschäftigung in Draht und Drahtwaaren war in den letzten 3 Monaten bei gleichbleibenden Preisen eine befriedigende. Am Schlufs des Vierteljahrs wurde sie, wie dies bei der vorgerückten Jahreszeit stets der Fall ist, schwächer.

Grob- und Feinblech. Die Lebhaftigkeit des Grobblechmarktes liefs im Berichtsvierteljahr etwas nach, nachdem die meisten Grobblechwerke sich ausreichende Arbeitsmengen auf lange Zeit hinaus hereingeholt hatten. Die Beschäftigung war im allgemeinen zufriedenstellend; die für die Ausfuhr nach Rufsland arbeitenden Werke waren sogar gut beschäftigt. Die Preise für Grobbleche verharrten auf ihrem verbandsseitig festgesetzten Stande. Die Feinblechwerke litten unter den bereits früher geschilderten Verhältnissen, und ist deren wenig günstige Lage hauptsächlich die Folge ihrer Ungeeintheit. Der Absatz insbesondere an Dachblechen für das Ausland erhielt sich in befriedigendem Umfange.

Eisenbahnmaterial. Die Beschäftigung in Eisenbahnmaterialien aller Art blieb auch im letzten Vierteljahre eine recht zufriedenstellende, und neue Aufträge wurden den Werken durch die im Laufe des Quartals abgehaltenen Submissionen zugeführt.

Eisengiefsereien und Maschinenfabriken. Das Geschäft in Muffenröhren war im abgelaufenen Vierteljahre recht lebhaft, und machte sich insbesondere gröfse Nachfrage nach Röhren kleinerer Abmessungen geltend, weshalb auch für diese Sorten gegen früher etwas bessere Preise erzielt werden konnten. Der Beschäftigungsgrad der Eisengiefsereien, Maschinenfabriken und Kesselschmieden war ein recht befriedigender.

Preise.

| Roheisen ab Werk: | | ℳ f. d. Tonne | | |
|---|---|---|---|---|
| Giefsereiroheisen . . . . . | | 60 | bis | 62 |
| Hämatitroheisen . . . . . | | 66 | „ | 75 |
| Puddel- und Thomasroheisen . . | | 60 | „ | 63 |
| Gewalztes Eisen . . | Grundpreis | 115 | „ | $142^1/_2$ |
| Kesselbleche . . . | | $157^1/_2$ | „ | 180 |
| Bleche, Flufseisen . . | ab Werk | $137^1/_2$ | „ | 140 |
| Dünne Bleche . . . | | 130 | „ | 150 |
| Stahldraht 5,3 mm netto ab Werk | | 122 | „ | 125. |

*Eisenhütte Oberschlesien.*

## III. England.

Middlesbro-on-Tees, 6. Oct. 1897.

Auch im dritten Vierteljahre sind für Roheisenpreise Schwankungen von ungefähr gleicher Höhe wie in den vorhergehenden drei Monaten zu verzeichnen. Die Knappheit an Giefsereiqualität hat fortwährend zugenommen. Die Ausfuhr blieb sehr gut und selbst der Maschinenbauerstreik vermochte die Preise nicht zu drücken, ausgenommen vorübergehend für Hämatitqualität. Wahrscheinlich würden mehr Hochöfen auf Giefsereieisen gestellt worden sein, wenn die Werke nicht contractlich an Abnahme gröfserer Mengen spanischer Erze gebunden wären. Die Knappheit an Nr. 3 G. M. B. und die stete Abnahme der Warrantlager brachten es zuwege, dafs die Differenz zwischen Schottisch - M. N. - Warrants (3/5 Nr. 1 und 2,5 Nr. 3) und hiesigen Nr. 3-Warrants bis auf 2/3 bis 2 6 zusammenschmolz. Ein sehr beträchtlicher Theil dieser letzteren Lagerscheine wird vom Markte zurückgehalten, so dafs die Baissiers enorme Differenzen verlieren. Im September steigerte sich die Differenz auf hiesige Warrants für prompte Lieferung bis 1/6 f. d. ton zwischen Angebot und Nachfrage. Seitdem ist der Markt wieder etwas ruhiger geworden. Da allgemein angenommen wird, dafs noch ein grofses Decouvert besteht, so ist es leicht möglich, dafs ab und zu noch plötzliche bedeutende Schwankungen eintreten. Da die Hütten häufig nicht imstande sind, schlank zu liefern, so üben die Warrantspreise einen erheblichen Einflufs auf effective Waare aus. Amerikanisches Eisen wurde bis zu ungefähr 44 — f. d. ton cif Hamburg ausgeboten. Die Hauptschwierigkeit in diesem Geschäft liegt in der ungewissen Lieferzeit und darin, dafs es sich nur für grofse Mengen nach bestimmten Häfen, wohin die Frachten billig sind, eignet.

Die Hochofenarbeiter haben Zugeständnisse erhalten, genaue Bedingungen sind aber noch nicht festgestellt.

Der in meinem letzten Berichte bereits erwähnte Maschinenbauerstreik hat ungeheure Dimensionen angenommen. Nach den letzten Ausweisen sollen rund 49 000 Mann direct und indirect betheiligt sein, und die von dem Maschinenbauerverein gezahlten Unterstützungen 25 000 bis 30 000 £ in der Woche betragen. Beide Theile zeigen nicht die geringste Lust zum Nachgeben. Die in den letzten Tagen zwischen der Regierung (board of trade) und beiden Parteien angeknüpften Verhandlungen haben bis jetzt noch keine Aussicht auf Erfolg. Die an und für sich schon schwerwiegende Verminderung der Arbeitsstunden von 54 auf 48 wöchentlich wird noch durch das Einmischen der Gewerkvereine in die Verwaltung der Fabriken und Aufstellung von Bedingungen für Beschäftigung von Leuten in Schatten gestellt. Es scheint, als ob an einzelnen Orten die Leute anfangen, mit ihren Führern unzufrieden zu werden, denn solches Zusammenhalten der Fabrikbesitzer über England und Schottland unter noch fortwährendem Beitritt weiterer Firmen hatte man schwerlich erwartet. Hoffentlich hat der Streik jetzt die längste Zeit gedauert.

Walzwerke und Giefsereien haben durch den Streik weniger gelitten, als man annehmen sollte. Die Preise für Stahlplatten allein hatten etwas nachgegeben, fangen aber bereits an sich zu heben. In Stabeisen und Bauträgern war die Beschäftigung anhaltend gut. Im hiesigen Districte haben sich die Preise für schwere Winkel u. s. w. besser behauptet als in Schottland, was mit der Abnahme der Thätigkeit auf den Schiffswerften zusammenhängt. Die Schiffbauer haben den Leuten vielfach kündigen müssen, weil sie aus Mangel an Maschinen mit den Banten nicht mehr vorwärts kommen. Es wird vielfach darüber geklagt, dafs durch diese Verhältnisse Aufträge an deutsche Werfte gegangen sind.

Bei der zur Lohnfestsetzung stattgefundenen Bücherrevision der Schweifseisenhütten stellte sich der Durchschnittspreis für Juli-August auf 5.2/3 £, was seit 1892 nicht der Fall war, dies ist 5/2 f. d. ton mehr als im Jahre 1896. Seitdem im September-October vorigen Jahres die Löhne um 2½ % erhöht worden waren, ist keine Veränderung vorgekommen, doch würden die Löhne wiederum um 2½ % gestiegen sein, wären die Durchschnittspreise 5.2/6 £ anstatt 5.2/3 £, also nur 3 Pence höher gewesen.

Im hiesigen Connals-Lager waren am 30. September 78 493 tons gegen 171 700 tons am 31. December 1896.

Die Preisschwankungen stellten sich wie folgt:

| | Juli | August | September |
|---|---|---|---|
| Middlesbro Nr. 3 G. M. B. . . . | 40/6 —39/6 | 39/9 —41/— | 41/3 —42/6 |
| Warrants - Cassa - Käufer Middlesbro Nr. 3 . . . | 40/5½–39/2 | 39/6 —40/11 | 40/6½–42 4½ |
| Schottisch M. N. . | 45 3½—43/10 | 44/11½—45/1 | 45/1 — 44/3 |
| Middlesbro Hämatit | 50/3 —47/— | 50/— —48/— | 49/3 —48/— |
| Cumberland „ | 48,3½—46,7½ | 46,10 —47/9 | 47/7½—46,9½ |

Es wurden verschifft Januar September:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1897 . . . . | 952 894 tons, davon | 292 846 tons | | |
| 1896 . . . . | 905 123 „ | „ 262 688 „ | | nach Deutschland und Holland. |
| 1895 . . . . | 801 268 „ | „ 164 060 „ | | |
| 1894 . . . . | 745 242 „ | „ 162 231 „ | | |
| 1893 . . . . | 738 268 „ | „ 156 192 „ | | |
| 1892 . . . . | 472 577 „ | „ 133 284 „ | | |
| 1891 . . . . | 667 131 „ | „ 141 151 „ | | |
| 1890 . . . . | 588 569 „ | „ 239 868 „ | | |
| 1889 . . . . | 726 583 „ | „ 244 086 „ | | |
| 1888 . . . . | 741 096 „ | „ 215 197 „ | | |
| 1887 . . . . | 607 742 „ | „ 115 560 „ | | |

Heutige Preise (6. Oct.) sind für prompte Lieferung:

| | | |
|---|---|---|
| Middlesbro Nr. 3 G. M. B. . . . . | | 42/3—42/6 |
| „ „ 1 „ . . . . | | 43/6—44/— |
| „ „ 4 Giefsereieisen . . . | | 40/6—41/— |
| „ „ 4 Puddeleisen . . . | | 39/6—39/9 |

Hämatite Nr. 1, 2, 3 gemischt 49/— bis 49,6; sämmtlich Netto Cassa ab Werk.

| | | |
|---|---|---|
| Middlesbro Nr. 3 G. M. B. Warrants . . | 42/4½ | Netto Cassa gemischt. |
| „ M. N. Hämatit Warrants . . | 49/— | |
| Schottische M. N. Warrants . . . . . | 44/6½ | |
| Westküsten Hämatit Warrants . . . . | 47/4 | |
| Eisenplatten ab Werk hier . . . | £ 5.2/6 | mit 2½ % Disconto |
| Stahlplatten „ „ „ . . . | „ 5.2/6 | |
| Stabeisen „ „ „ . . . | „ 5.5/— | |
| Stahlwinkel „ „ „ . . . | „ 5.2/6 | |
| Eisenwinkel „ „ „ . . . | „ 5.2/6 | |

*H. Ronnebeck.*

## IV. Vereinigte Staaten von Nordamerika.

Pittsburgh, Ende September.

Der Geschäftsgang im dritten Vierteljahr verlief im ersten Theil womöglich noch schleppender als vor dem 1. Juli. Die Roheisenerzeugung ging noch mehr zurück, graues Puddelroheisen war zu 8¾ $, Bessemerroheisen zu 9¾, Bessemerknüppel zu 14¾ und Draht zu 20½ $ zu haben. In der zweiten Hälfte des August stellte sich aber eine merkliche Besserung ein, welche bis Ende September angehalten hat. Die Roheisenerzeugung hat nicht unwesentlich zugenommen und die allgemeine Lage ist so befriedigend geworden, dafs zur Zeit alle Stahl- und Walzwerke in vollem Betrieb sind und auch Aufträge genug für die nächste Zeit gebucht haben. Bessemerroheisen ist auf 10½ bis 11 $ gestiegen, Drahtknüppel sind nicht unter 16 $ zu haben und Draht steht auf 24¾ $. Mit Abgabe von Preisen für in das Jahr 1898 fallende Lieferungen ist man äufserst zurückhaltend, da die Preise für Erze und Koks noch nicht bekannt sind.

Schiffsraum nach Europa ist sehr knapp; es werden 3½ bis 4. $ f. d. Tonne gerechnet.

# Industrielle Rundschau.

### Actiengesellschaft Görlitzer Maschinenbauanstalt und Eisengiesserei in Görlitz.

Durch Uebernahme der Lieferung gröfster, bisher nicht gebauter Dampfmaschinen — darunter allein 4 Stück stehender Zwei- und Viercylinder-Maschinen von je 2000 HP — erwuchsen der Gesellschaft enorme Kosten für Modelle, Veränderungen im Betriebe u. s. w. Die ebenfalls dadurch bedingte Verzögerung in Erfüllung der Lieferungs-Verbindlichkeiten mufste naturgemäfs auf die Rentabilität der neuen Anlage für dieses Jahr ungünstig einwirken. Theils aus diesen Gründen, theils infolge der namentlich wegen ungünstiger Witterungsverhältnisse um mehrere Monate verspäteten Fertigstellung des Neubaues blieben die Resultate im Geschäftsjahr 1896/97 hinter dem Vorjahre erheblich zurück. Der Bedarf an Dampfmaschinen ist nach wie vor ein sehr bedeutender; auf Uebernahme einer grofsen Anzahl lohnender Aufträge mufste verzichtet werden, weil die nothgedrungen beanspruchten längeren Liefertermine von den Consumenten nicht bewilligt werden können und weil sich die rechtzeitige Herbeischaffung tüchtiger, zuverlässig brauchbarer Arbeitskräfte bei dem allgemein gesteigerten Bedarf hierin und bei den fast überall vorgenommenen Erweiterungen als mit den gröfsten Schwierigkeiten verbunden, ja geradezu als unmöglich herausstellte. Der Ueberschufs beträgt 181 117,37 ℳ. Die Vertheilung desselben wird wie folgt beantragt: 10 % Dividende an die Actionäre = 160000 ℳ, Gratification an Beamte 8000 ℳ, Arbeiter-Unterstützungsfonds-Conto 5000 ℳ, für wohlthätige Zwecke 1000 ℳ, Vortrag für 1897/98 7117,37 ℳ.

### Chemnitzer Werkzeugmaschinenfabrik.

Die Verwendung des Rohgewinnes von 669001,20 ℳ aus dem abgelaufenen Geschäftsjahr wird wie folgt vorgeschlagen: 139824,72 ℳ zu Abschreibungen nach den bisherigen Sätzen, 20970,12 ℳ an den Aufsichtsrath, 15727,59 ℳ an Tantièmen, 486000 ℳ zu 9 % Dividende, 6000 ℳ Zuweisung an den Unterstützungsfonds, 478,77 ℳ Vortrag auf neue Rechnung. Der Aufschwung des Geschäfts hat in erfreulicher Weise das ganze Jahr hindurch angehalten.

### Elsenwerk Rothe Erde in Dortmund.

Der Bericht über das Geschäftsjahr 1896/97 lautet in der Hauptsache:

„Der günstigere Geschäftsgang in unserer Industrie, auf welchen wir bereits in unserem letzten Berichte hinwiesen, hielt während des ganzen Geschäftsjahres an und setzte uns in den Stand, bei gröfserer Erzeugung einen entsprechenden Nutzen zu erzielen. so dafs wir nach langer Unterbrechung diesmal endlich wieder in der Lage sind, einen zufriedenstellenden Jahresabschlufs vorlegen zu können. Seit einigen Monaten zwar halten die Käufer, in Erwartung eines Preisrückganges, mit der Thätigung neuer Abschlüsse zurück, doch dürfte dies recht bald anders werden und die Kauflust wiederkehren, da die Abnehmer nicht lange mehr sieh der Ueberzeugung werden verschliefsen können, dafs die Walzwerke allein schon wegen der hohen Preise für sämmtliche Rohmaterialien unter allen Umständen die Verkaufspreise für Walzeisen halten werden. Auch ist der Verbrauch thatsächlich immer noch ein ganz aufserordentlich grofser, während die alten Lieferungsabschlüsse zur Neige gehen und die Lager der Händler fast ganz geräumt sind. Unter diesen Verhältnissen dürfen wir wohl der Hoffnung Raum geben, dafs das begonnene Geschäftsjahr ebenfalls günstig verlaufen wird."

Während wir im voranfgegangenen Jahre einen Betriebsüberschufs von 114009,32 ℳ erzielten, weist das Berichtsjahr einen solchen von 172699,35 ℳ auf. Die Abschreibungen sind wie in den Vorjahren bemessen und betragen zusammen 29045,35 ℳ. Nach Abzug der Obligationen-Zinsen, der Generalunkosten und der regelmäfsigen Abschreibungen ergiebt die Gewinn- und Verlustrechnung einen Ueberschufs von 85339,18 ℳ. Von diesem Betrage sollen dem Reservefondsconto 10000 ℳ überwiesen werden, so dafs nach Berücksichtigung der zu vergütenden Tantièmen von 5780,57 ℳ ein vertheilbarer Gewinn von 69558,61 ℳ zur Verfügung bleibt. Wir beantragen, diesen Betrag zur Vertheilung einer Dividende von 10 % mit 60000 ℳ zu verwenden und den Saldo von 9558,61 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Die Erzeugung im Jahre 1896/97 stieg auf 16507534 kg gutes Walzeisen gegen 14881617 kg gutes Walzeisen im Vorjahre. Abgesetzt wurden dagegen 16426131 kg gutes Walzeisen gegen 15036104 kg gutes Walzeisen im voranfgegangenen Jahre. Die Luppenerzeugung betrug 10724285 kg gegen 10331140 kg im Jahre 1895/96."

### Eschweiler Bergwerks-Verein.

Der Bericht des Vorstandes wird wie folgt eingeleitet:

„Infolge der überaus starken Nachfrage nach Kohlen, Koks und Roheisen war auch die Thätigkeit in unseren sämmtlichen Betrieben während der ganzen Dauer des Geschäftsjahres eine überaus lebhafte, und nur dem recht empfindlichen Mangel an Arbeitern ist es zuzuschreiben, wenn trotzdem die volle Leistungsfähigkeit unserer Kohlengruben nicht erreicht werden konnte. Die Kohlenförderung steigerte sich auf 760233 t gegen 692735 t im Vorjahre, also um 67498 t = 9,74 %, der Verkauf um 72100 t oder 12,12 %. Die Erzeugung der beiden Hochöfen betrug 84190 t Roheisen gegen 58940 t im Vorjahre, wo nur im zweiten Semester mit zwei Oefen gearbeitet wurde. Die durchschnittlichen Verkaufspreise stiegen bei den Kohlen (ausschl. Kokskohlen) um 0,263 ℳ f. d. Tonne, bei dem Koks um 1,16 ℳ f. d. Tonne und beim Roheisen um 7,53 ℳ f. d. Tonne. Die Selbstkosten waren bei den Kohlen um 0,016 ℳ f. d. Tonne und beim Roheisen um 3,29 ℳ f. d. Tonne höher wie im Vorjahre. Die durchschnittliche Gesammtzahl der Arbeiter betrug 3368 Mann gegen 3009 Mann im Vorjahre. Das Ergebnifs des Grubenbetriebs beziffert sich auf 2198333,42 ℳ gegen 1713275,51 ℳ im Vorjahre. Der Ueberschufs des Hochofenwerks Concordiahütte einschliefslich der Eisensteinbetriebe war mit 753598,71 ℳ um 481706,97 ℳ günstiger wie im Vorjahre. Mit Hinzurechnung der Erträgnisse aus den Nebenbetrieben im Betrage von 76880,88 ℳ beträgt der erzielte Bruttoüberschufs nach Abzug der auf Gewinn- und Verlustconto verrechneten Zinsen u. s. w. im Betrage von 55132,11 ℳ = 2973680,90 ℳ gegen 1995897,83 ℳ im Vorjahre. Unter Hinzurechnung des Vortrages aus vorigjähriger Rechnung mit 7506,14 ℳ und 57290 ℳ Gewinn auf verkaufte 67000 ℳ Hasper Aetien verbleibt nach Abschreibung von 1000000 ℳ ein Reingewinn von 2038477,04 ℳ,

aus welchem nach Dotirung des gesetzlichen Reservefonds mit 5 %, sowie nach Vorwegnahme der statutarischen und vertragsmäfsigen Tantièmen und Zurückstellung von 80000 ℳ als Beitrag zum Arbeiter- und Beamten-Unterstützungsfonds wir Ihnen vorschlagen, der Vorlage des Vorstandes entsprechend, eine Dividende von 14 % des emittirten Actienkapitals von 11819100 ℳ = 1654674 ℳ zur Vertheilung zu bringen. Es würde dann noch ein Vortrag von 56368,10 ℳ verbleiben."

### Maschinenbau-Gesellschaft Karlsruhe.

Der Geschäftsbericht über 1896/97 der Gesellschaft zeigt einen Gewinn von 403873,90 ℳ. Nach Abzug von 5 % des letzteren für den Reservefonds nach § 185 b des neuen Actiengesetzes mit 20193,70 ℳ und der statut- und vertragsmäfsigen Tantièmen an Aufsichtsrath, Vorstand und Beamte mit 56947,30 ℳ, zusammen 77141 ℳ, verbleiben 326732,90 ℳ (= 18,7 % des Actienkapitals) zur Verfügung der Generalversammlung. Aufsichtsrath und Vorstand schlagen vor: 1. von dieser Summe eine Dividende von 12 % oder 84 ℳ pro Actie = 210000 ℳ zu vertheilen; 2. um den Reservefonds auf die gesetzliche Höhe von 10 % aus dem Actienkapital also auf 175000 ℳ zu bringen, den noch fehlenden Betrag von 60848,81 ℳ demselben zu überweisen; 3. den noch verbleibenden Rest von 55884,09 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.

### Rheinisch-westfälisches Kohlensyndicat.

Nach dem Geschäftsbericht, der in der am 4. Oct. in Essen abgehaltenen Versammlung der Zechenbesitzer vorgelegt wurde, betrug (der „K. Z." zufolge) im August die Betheiligung 3887335 t, die Förderung 3626988 t, die Einschränkung 260347 t oder 6,70 % gegen 7,36 % im Juli 1897 und 10,47 % im August 1896. Arbeitstäglich wurden im August versandt Kohlen 10580 Doppelwagen, Koks 1971 Doppelwagen, Briketts 323 Doppelwagen, zusammen 12874 Doppelwagen gegen 12681 im Juli 1897 und 11849 im August 1896. Die Marktlage ist andauernd ganz aufserordentlich günstig, das Vertrauen in die Zukunft daher ungeschwächt das allerbeste. Von dem Einspruch der Zeche Hibernia gegen die Fassung der Niederschrift des Beschlusses der letzten Zechenbesitzer-Versammlung über die Betheiligung an der Frachtgesellschaft auf dem Dortmund-Ems-Kanal wurde Kenntnifs genommen, der Beschluss selbst bleibt bestehen. Die Verträge mit dem Kokssyndicat und dem Brikett-Verkaufsverein können nunmehr auf fünf Jahre verlängert werden, da allseitige Zustimmung erfolgt ist.

### Maschinenbau-Actiengesellschaft vorm. Gebr. Klein, Filiale Riga.

Unter diesem Titel wurde im October d. J. in Riga eine Filiale der in Dahlbruch domicilirenden Maschinenbaufabrik eröffnet, die unter Leitung der HH. G. Kuphald und Klein jun. steht.

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Borchers, Dr. W.*, Aachen, Lousbergstrafse 3.
*Daelen, R. V.*, Ingenieur, Berlin NW., Thurnstr. 36 II.
*Döderlein, Max*, Ingenieur der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf-Lierenfeld.
*Jung, Gustav*, Commerzienrath, Hüttenbesitzer, Amalienhütte bei Laasphe.
*Kirdorf, Emil*, Commerzienrath, Generaldirector, Rheinelbe bei Gelsenkirchen.
*Seidensticker, Carl*, Ingenieur, Vertreter der Maschinen- und Armaturenfabrik, vorm. C. Louis Strube, Act.-Ges., Magdeburg-Buckau, Düsseldorf, Börnestrafse 10.
*Servais, Ernst*, Ingenieur der Société Metallurgique de Taganrog, Taganrog (Rufsl.).
*Stumpf, Heinrich*, Ingenieur der Dortmunder Union, Dortmund, Südwall 1.
*Tramer, Alois*, Director auf Julienhütte, Bobrek, O.-S.

Neue Mitglieder:

*Hellenthal, Gustav*, dipl. Hütteningenieur, Lehrer an der Königl. Maschinenbauschule, Hagen i. W.
*Kestranek, Wilhelm*, K. K. Commerzialrath, Centraldirector der Böhmischen Montan-Gesellschaft, Wien I, Wallfischgasse 13.
*Schuhmann, Geo.*, Reading Iron Company, Reading, Pa.
*Sieber, Conrad*, Hütteningenieur, Betriebsleiter des Martinwerks Neuberg der Oesterr. Alpinen Montan-Gesellschaft, Neuberg, Steiermark.

Verstorben:

*Erhardt, Albrecht*, Stuttgart.
*Hoopmann, Fr. H.*, Gleiwitz.

## Eisenhütte Oberschlesien.

Die nächste

**Hauptversammlung der „Eisenhütte Oberschlesien"**

findet am

**Sonntag, den 24. October 1897,**

Nachmittags 2½ Uhr im Parkhôtel zu Königshütte statt.

Die Tagesordnung lautet:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Vorstandswahl.
3. Vortrag des Herrn Ingenieur W. Vogel-Kattowitz: „Die Elektricität im Bergbau und Hüttenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung von Gleichstrom und Drehstrom."
4. Vortrag des Herrn Handelskammersyndicus Bergrath Gothein, M. d. A.: „Die wirthschaftliche Bedeutung der Gütertarife der Eisenbahnen."
5. Vortrag des Herrn Oberingenieur Hinko Fischer-Gleiwitz: „Dampfkessel, Ueberhitzer und Condensator, ihre Vor- und Nachtheile, eine kurze theoretische Betrachtung."

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN
## ZEITSCHRIFT
## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 21.** **1. November 1897.** **17. Jahrgang.**

# Unser handelspolitisches Verhältnis zu England.

In der am 18. October d. J. zu Berlin abgehaltenen Ausschufssitzung des „Centralverbandes deutscher Industrieller“ besprach Herr Landtagsabgeordneter H. A. Bueck u. a. unser handelspolitisches Verhältnis zu England in einer sehr interessanten Darlegung,* der wir Folgendes entnehmen:

„Der von seiten Englands gekündigte deutsch-englische Meistbegünstigungsvertrag vom 30. Mai 1865 bestimmt in

Art. 1, dafs die Unterthanen beider Mächte in Bezug auf den Betrieb des Handels und der Gewerbe die nämlichen Rechte geniefsen, und keinen höheren oder anderen Abgaben unterworfen werden, als die Angehörigen des in diesen Beziehungen am meisten begünstigten dritten Landes.

Art. 2 stellt fest, dafs die Boden- und Gewerbserzeugnisse beider Länder bei der Einbezw. Durchfuhr der nämlichen Behandlung unterliegen und insbesondere keinen höheren oder anderen Abgaben unterworfen werden, als die Erzeugnisse des in diesen Beziehungen am meisten begünstigten dritten Landes.

Art. 3. In beiden Ländern sollen Ausgangsabgaben von keinen anderen Waaren und mit keinem höheren oder anderen Betrage erhoben werden, als bei der Ausfuhr nach dem in dieser Beziehung am meisten begünstigten Lande.

Art. 4 bestimmt, dafs die Waarendurchfuhr von jeden Durchgangsabgaben frei sein soll.

Art. 5 stellt fest, dafs jede Begünstigung, jedes Vorrecht und jede Ermäfsigung in dem Tarif der Eingangs- und Ausgangsabgaben, welche einer der vertragenden Theile einer dritten Macht zugestehen möchte, gleichzeitig und ohne Bedingung dem andern zu theil werden mufs. Ferner verpflichteten sich die vertragenden Theile, dafs keiner derselben ein Einfuhr- oder Ausfuhrverbot gegen den andern in Kraft setzen darf, welches nicht gleichzeitig auf alle anderen Nationen Anwendung fände.

Art. 6 betrifft den Muster- und Markenschutz.

Nun aber kommt der § 7, welcher diejenigen Clauseln enthält, die den mit Belgien und dem Deutschen Zollverein geschlossenen Verträgen eigenthümlich sind und die den Anlafs zu der Kündigung gegeben haben. Art. 7 lautet:

Die in den vorstehenden Art. 1 bis 6 getroffenen Bestimmungen finden auch auf die Colonien und auswärtigen Besitzungen ihrer britischen Majestät Anwendung. In diesen Colo-

* Für das nachstehende Referat sind u. a. benutzt worden:

Dr. C. J. Fuchs, „Die Handelspolitik Englands und seiner Colonien in den letzten Jahrzehnten“. Leipzig 1893.

Dr. E. Loew, „Das 50jährige Jubiläum des Freihandels in England“, in Conrads Jahrbüchern für Nationalökonomie und Statistik, III. F. XII. Band (1896) Seite 36 ff., Seite 222 ff.

M. G. Mulhall, „Ou trade with Germany and Belgium“ in der Contemporary Review Nr. 381, September 1897.

D. G. Fisk, „Die handelspolitischen und sonstigen völkerrechtlichen Beziehungen zwischen Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika“. Stuttgart 1897.

Th. Barth, „Deutschlands handelspolitische Lage gegenüber Grofsbritannien und den Vereinigten Staaten von Amerika“ in der „Nation“ Nr. 45 und Nr. 46 d. J.

A. Schaeffle, „Englands Handelspolitik“ in der „Zukunft“ Nr. 50 d. J.

nien und Besitzungen sollen die Erzeugnisse der Staaten des Zollvereins keiner höheren oder andern Eingangsabgabe unterliegen, als die gleichartigen Erzeugnisse des vereinigten Königreichs von Grofsbritannien und Irland oder irgend eines andern Landes, und es soll die Ausfuhr aus diesen Colonien oder Besitzungen nach dem Zollverein keinen höheren oder anderen Abgaben unterworfen werden, als die Ausfuhr nach den vereinigten Königreichen von Grofsbritannien und Irland.

Um nun diese Kündigung des deutsch-englischen Meistbegünstigungsvertrages — dies Ereignifs möchte ich zuerst einer Betrachtung unterwerfen — in Bezug auf die Beweggründe Englands und vielleicht auch in Bezug auf die künftige Stellungnahme Deutschlands richtig zu verstehen, möchte ich Sie bitten, mir zu gestatten, einen Blick auf die von England seinen Colonien gegenüber verfolgte Handelspolitik und die neuere Handelspolitik Englands selbst werfen zu dürfen.

In der Handelspolitik Englands seinen Colonien gegenüber treten zunächst zwei Perioden in die Erscheinung: die Periode bis zum Abfall der Vereinigten Staaten und die Periode nach diesem grofsen, für England so verhängnifsvollen Ereignisse. Vor dieser Periode befolgte England den Colonien gegenüber das sogenannte „Colonialsystem". Dies bestand in einem, von dem krassesten und brutalsten Egoismus ausgehenden System der Beschränkungen der Erzeugung und des Handels der Colonien zu Gunsten des Mutterlandes. Die Navigationsacte von 1651 und 1660 bestimmten, dafs gewisse Erzeugnisse, wie Zucker, Kaffee, Tabak, Baumwolle, Häute, Eisen und Getreide, Bauholz u. s. w. überhaupt nicht direct von den Colonien nach fremden Ländern ausgeführt werden durften, sie mufsten alle zunächst nach England geschafft und umgeladen werden, um einen anderen, nicht britischen Bestimmungsort zu erreichen. Dieses System, in Verbindung mit einigen anderen vollständig monopolistischen Mafsnahmen, trieb diejenigen englischen Colonien, welche dann die Vereinigten Staaten bildeten, eben zur Revolution und zum Abfall.

Gewitzigt durch dieses tragische Ereignifs in der Geschichte Englands änderte es sein System den Colonien gegenüber, indem es das sogenannte System der „gegenseitigen Differentialzölle" einführte. Es bestand darin, dafs das Mutterland den Erzeugnissen der Colonien, wenn sie in das Mutterland eingeführt wurden, geringere Zölle auferlegte, als wenn diese betreffenden Waaren aus dem Auslande kamen. Andererseits aber wurde der Anspruch erhoben, dafs die englischen Manufacturwaarenerzeugnisse in den Colonien generell zollfrei eingelassen würden. Wo aber aus finanziellen Rücksichten in den Colonien Zölle bestanden, da mufsten sie für die englischen Erzeugnisse niedriger sein, als für die betreffenden fremden Waaren. Es war das also das System der gegenseitigen Differentialzölle, und dieses System war in hohem Mafse ausgebildet. Es ist Ihnen bekannt, dafs bis zum Jahre 1846 in England Kornzölle bestanden, und zwar nach dem System der gleitenden Scala. Wenn nach diesem System ein Weizenpreis von 65 sh pro Quarter bestand, so wurden für den Colonialweizen 6 d erhoben, aber für den auswärtigen Weizen 10 Dollar. Fremder Zucker hatte 63 sh pro Cwt. zu zahlen, der aus den Colonien nur 24 sh, fremdes Bauholz 25 sh, das aus den Colonien nur 1 sh. Aber trotz dieser Abmilderung des Systems bestanden doch noch sehr bedeutende Beschränkungen in der freien Bewegung der Colonien. So war der Verkehr mit fremden Ländern, abgesehen von den Erzeugnissen der Fischerei, auf bestimmte Häfen der Colonien beschränkt. Im übrigen fehlte es aber auch nicht an directen Einfuhrverboten in den Colonien, soweit es einzelne Erzeugnisse des Auslandes betraf. Aufserdem bestand aber ein System von Reichszöllen für auswärtige Waaren, beispielsweise für Weizenmehl von 2 sh per Fafs von 196 Pfund, Fleisch 3 sh per Cwt., Kaffee 5 sh, Spirituosen 6 d bis 1 sh per Gallone, Raffineriezucker 20 % vom Werth, Glas- und Lederwaaren 15 %, Wein, Baumwollen-, Wollen-, Leinen-, Leder-, Papier-, Kurzwaaren, Uhren und Tabakfabricate 7 %, alle nicht genannten Artikel 4 % ad valorem.

Dieses System wurde im Jahre 1846 durch die Aufhebung der Kornzesetze durchlöchert, und allmählich ganz beseitigt. Diese Beseitigung des Systems der Differentialzölle war nur zum Theil eine Wirkung des in England zur Herrschaft gelangten Freihandels; wesentlich war diese Aenderung beeinflufst durch die politische Entwicklung der damals bedeutendsten Colonie von England, von Canada. Canada hatte 1791 schon eine Volksvertretung nach dem Zweikammersystem, aber keine der Volksvertretung verantwortliche Executive. Die Executive wurde geübt von einem von England eingesetzten Gouverneur und Ministerrath. Dieser Zustand wurde der canadischen Bevölkerung unerträglich, und obgleich ein im Jahre 1838 ausgebrochener Aufstand unterdrückt wurde, war England doch so klug, die Ursachen dieses Aufstands zu beseitigen und Canada, den beiden Provinzen Ober- und Untercanada, eine verantwortliche Regierung, wie die Engländer sich ausdrückten „responsible government", zu gestatten.

Diese Gewährung von „responsible government" bedeutet eine ganz neue Aera in der englischen Colonialpolitik, die Gewährung einer vollständig selbständigen Regierung im Innern. Das Mutterland behielt sich nur die Regelung der auswärtigen Verhältnisse vor und — ich bemerke ausdrücklich —: den Abschlufs von Handelsverträgen. Im übrigen war die betreffende Colonie mit einer, der eigenen Volksvertretung

verantwortlichen Regierung in Bezug auf die Gesetzgebung, auf die Verwaltung, auf ihre Finanzen und seit 1849 auch in Bezug auf den Handel frei, wie gesagt, bis auf den Abschluſs von Handelsverträgen. Diese Selbständigkeit in Bezug auf den Handel wurde durch das Gesetz von 1854 verallgemeinert und durch die Aufhebung der Navigationsacte aus dem 17. Jahrhundert wurde auch die Schiffahrt, sowohl die coloniale wie die fremde Schiffahrt, der englischen vollständig gleichgestellt. Es war das der Ausfluſs des in England zum Siege gekommenen Freihandels.

Dann kam die Zeit, in der England auch geneigt war, Meistbegünstigungsverträge abzuschlieſsen, etwa Anfang der 60er Jahre, in welcher also die beiden Verträge mit Belgien und Deutschland gleichfalls abgeschlossen wurden.

„Responsible government“ wurde nun an alle diejenigen englischen Colonien verliehen, welche eine gewisse Entwicklung erlangt hatten und deren Bevölkerung überwiegend aus Weiſsen, richtiger gesagt, aus Engländern bestand. So beispielsweise bekam Neuseeland diese Begünstigung 1854, Neusüdwales 1855, Neufundland und Victoria auch 1855, Südaustralien und Tasmanien 1856, Queensland 1859, die Capcolonie 1870 und Westaustralien 1890.

Besonders wichtig war für die selbständige Entwicklung der englischen Colonien der Zusammenschlufs der zahlreichen englischen Besitzungen im Norden von Amerika in das sogenannte „Dominion of Canada“, welches sich in Form eines Bundesstaates mit eigener verantwortlicher Regierung sowohl in den einzelnen Staaten, wie für die Gesammtheit constituirte. Diese selbständigen Colonien hatten vollständige Freiheit des Handels und auch in der Zollpolitik. Ausdrücklich war ihnen gestattet, ganz nach eigenem Belieben auch Zölle gegen die Artikel des Mutterlandes festzusetzen. Nur das hebe ich immer hervor: die Bestimmung über den Abschluſs von Handelsverträgen und auch über den Beitritt zu den von England selbst abgeschlossenen Handelsverträgen behielt sich das Mutterland vor.

Im Gegensatz zu diesen selbständigen Colonien giebt es nun noch eine Reihe anderer Colonien, von denen einzelne ja auch gewissermaſsen Volksvertretungen haben, aber nicht eine diesen verantwortliche Regierung, sondern wo die Executive heute noch in der Hand der von der englischen Regierung eingesetzten Gouverneure liegt. Für diese Colonien wird von England auch die Handels- und die Zollpolitik vollständig selbständig festgesetzt; zu diesen Colonien gehört beispielsweise auch das Kaiserreich Indien.

Um nun die Vorgänge, die die Kündigung des Handelsvertrags herbeigeführt haben, noch näher zu erläutern, müssen wir die Entwicklung, welche die bedeutendste Colonie Englands, das Dominion of Canada, genommen hat, noch etwas eingehender verfolgen.

Diese selbständige Colonie hatte ein Schutzzollsystem bei sich eingeführt, unter dessen Wirkungen auch eine gewisse Entwicklung der Industrie schon eingetreten war. Natürlich mufste sich Canada durch die 1890 erfolgte Einführung des Mac Kinley-Tarifs in den Vereinigten Staaten geschädigt sehen; denn der sehr rege Handelsverkehr zwischen Canada und den Vereinigten Staaten wurde dadurch wesentlich eingeschränkt. Es trat nun derjenige Theil der liberalen Partei in Canada, der überhaupt schon wesentlich nach den Vereinigten Staaten gravitirte und nicht gerade sehr versteckt für den Anschluſs Canadas an den grofsen und mächtigen Nachbar agitirt hatte, auf und verlangte den Abschluſs eines Handelsvertrags mit den Vereinigten Staaten auf ganz gleicher Basis, und zwar auf der Basis des gegenseitigen Freihandels. Demgemäſs wurde eigentlich verlangt, dafs diese beiden Staaten einen Zollverein bilden sollten, und es war leicht einzusehen, dafs, wenn diese innige Verbindung geschaffen sein würde, es nicht lange bis zum gänzlichen Abfall der Colonie und bis zum Anschluſs an die Vereinigten Staaten dauern würde. Die conservative Partei, die damals am Ruder war, hielt aber fest zu England; der damalige Premierminister Macdonald löste am 2. Februar 1892 das Bundes-Unterhaus, das Dominion House of Commons, auf, und nun entstand ein, von England mit äufserster Spannung verfolgter Wahlkampf von einer Heftigkeit, wie er vielleicht selten in der Geschichte beobachtet worden ist, in dem aber die liberale Partei unterlag und die conservative Partei den Sieg davon trug. Die Folge war, dafs die Verhandlungen mit den Vereinigten Staaten über den Abschluſs des Handelsvertrags formell vertagt, thatsächlich abgebrochen wurden, und dafs damit die grofse Krisis überwunden wurde. — Beiläufig will ich mittheilen, dafs der Minister Macdonald den Strapazen des Wahlkampfes unterlag; er starb um diese Zeit. Die Mehrheit des canadischen Volkes aber hatte die Entscheidung nur für das Mutterland getroffen in der festen und zuversichtlichen Erwartung, mit dem Mutterlande in engere handelspolitische Beziehungen zu treten, und von diesem Begünstigungen seines Handels erhalten zu können.

Inzwischen war nicht zu verkennen, dafs sich bereits in den achtziger Jahren in England ein Umschwung in Bezug auf die Ansichten über die politische Wichtigkeit der Colonien, über deren Erhaltung und über einen engeren politischen Zusammenschlufs der einzelnen Theile des britischen Weltreichs vollzogen hatte, und dieser Umschwung ging, soweit Handels- und zollpolitische Fragen dabei in Betracht kamen, im Gegensatz zu der bisher in England herrschenden Freihandelsidee. Getragen wurde die Bewegung von derjenigen

Partei, die anfing, an Stelle des Free Trade, Fair Trade auf ihre Fahne zu schreiben. Die ganze Bewegung hatte zunächst ein anderes Ziel im Auge; sie war gerichtet auf die Verstärkung der Wehrkraft im Reiche und in den Colonien, und sie verkörperte sich in der am 10. November 1884 begründeten „Imperial Federation League".

Dieser Verein hielt sich in Bezug auf engere politische Vereinigung und auf ein Handels- und Zollabkommen mit den Colonien noch vorsichtig zurück; aber von der Londoner Handelskammer, die einen entschieden freihändlerischen Standpunkt einnahm, wurden gerade diese Bestrebungen besonders in den Vordergrund geschoben. In dieser Richtung wurde die öffentliche Meinung in England durch verschiedene Vorkommnisse erfolgreich weiter bearbeitet. Eines dieser Vorkommnisse war der erste Congrefs der britischen Handelskammern im Jahre 1886, zweitens die Thronrede, die in dem Jahre gehalten wurde, und die schon ziemlich deutliche Anspielungen nach dieser Richtung enthielt. Ganz besonders aber war es die Conferenz der Gouverneure in den Colonien, welche in den Tagen vom 2. April bis 9. Mai 1887 abgehalten wurde. Auf dieser Conferenz kam der Gedanke eines weiteren Zollbundes mit ermäfsigten Zwischenzöllen für den interbritischen Verkehr kräftig zum Ausdruck. Der Gouverneur der Capcolonie, Hofmeyer, versuchte diese Bestrebungen in einem Antrage zu formuliren, der etwa dahin ging, dafs von allen ausländischen Waaren ein Reichszuschlagszoll von 2 % vom Werth — von einer anderen Seite wurden 5 % verlangt — erhoben werden solle, und dafs dieser Betrag verwendet werden solle für Vertheidigungszwecke im ganzen Reiche. Diese Aeufserungen der Conferenz stiefsen aber sowohl in den Colonien wie in England selbst bei der freihändlerischen Bevölkerung noch auf lebhaften Widerspruch.

Im Jahre 1881 machte Canada schon den, freilich vergeblichen, Versuch, die englische Regierung zu veranlassen, die anstöfsige Clausel in den Verträgen mit dem Deutschen Zollverein bezw. dem deutschen Kaiserreiche und mit Belgien, durch welche die Gewährung begünstigender Differentialzölle zwischen den einzelnen Theilen des britischen Reiches ausgeschlossen wurde, zu kündigen. Zehn Jahre später war die Bewegung bereits so weit vorgeschritten, dafs die von mir erstbezeichnete Vereinigung, die „Imperial Federation League" — diese zu Liebe ihres in Canada gebildeten Zweigvereins — und ein anderer, in dieser Richtung wirkender Verein, die „United Empire Trade League", im Jahre 1891 Deputationen an den Premierminister Salisbury sandten, um die Kündigung jener Clausel zu verlangen. Der Premierminister erkannte den Standpunkt der beiden Vereinigungen an, er bezeichnete die Verträge als unglücklich, er sagte, er könne nicht verstehen, wie die damalige Regierung — es war die Regierung Palmerstons — dazu gekommen wäre, diese Verträge überhaupt abzuschliefsen. Er meinte aber, dafs es nicht möglich sei, einzelne Theile des Vertrages zu kündigen, und dafs der ganze Vertrag doch recht günstig auf die Entwicklung des englischen Handels gewirkt habe; er versprach jedoch, dafs die Regierung jede sich darbietende Gelegenheit ergreifen werde, um sich von der betreffenden Clausel zu lösen. Dann forderte er aber die Deputation auf, nunmehr auch ordentlich Farbe zu bekennen. Sie sollte, im Gegensatz zu der in England herrschenden Freihandelsidee, Zollbegünstigungen zwischen dem Mutterlande und zwischen den Colonien fordern mit allen ihren Consequenzen, und als solche Consequenz bezeichnete der Premierminister die Einführung mäfsiger Zölle auf Getreide, Fleisch und Wolle in England, um die betreffenden Stapelartikel der Colonien begünstigen zu können, auf die Gefahr hin, dafs in der That für gewisse Zeit auch eine Vertheuerung dieser Lebensmittel und Rohproducte eintreten könnte.

Diese Anregung fiel auf fruchtbaren Boden. Die Agitation wurde freilich nicht sowohl in England, als hauptsächlich in Canada aufgenommen. Der Vorsitzende der erst von mir bezeichneten Liga, Sir Howard Vincent, machte eine Agitationsreise durch Canada, wo er überall mit Jubel begrüfst wurde. Denn in Canada wollte man doch nicht vergebens dem Mutterlande das Opfer des Verzichts auf eine enge Handelsverbindung mit den Vereinigten Staaten gebracht haben; man erstrebte daher, im Mutterlande einen bevorzugten Absatzmarkt für die Ausfuhr canadischer Stapelartikel durch Einführung von Zöllen für die betreffenden Artikel des Auslandes zu erhalten.

Die erste Folge dieser Agitationsreise des Sir Howart Vincent war, dafs das kanadische Parlament eine Adresse an die englische Königin richtete, in welcher um die Kündigung der mehrerwähnten Clausel der Verträge von 1862 und 1865 gebeten wurde.

Nun ist es interessant, zu sehen, in welcher verschiedenartigen Weise die einzelnen Organe der Regierung sich ausdrückten. Dieses Verhalten war vielleicht im politischen Interesse geboten; es kann aber vielleicht auch zurückgeführt werden auf verschiedene Strömungen, die in den englischen Regierungskreisen vorhanden waren. Denn eine ähnliche im Jahre 1891 im englischen Unterhause gegebene Anregung, diese Clausel zu kündigen, wurde von dem damaligen Staatssecretär des Handelsamts, Sir Hicks Beach, mit Entschiedenheit abgelehnt.

Inzwischen war die Antwort der englischen Regierung auf die Adresse des canadischen Parlaments erfolgt. Sie lautete ablehnend, und merkwürdigerweise mit dem Hinweise darauf, dafs Canada, wenn auch die Clausel gekündigt würde,

dennoch nicht sein Ziel, Differentialzölle zwischen dem Mutterlande und den Colonien einzuführen, erreichen würde, da die Berechtigung der Colonien, solche Zölle einzuführen, niemals von der englischen Regierung, auch den selbständigen Colonien nicht, gegeben sei. Im übrigen wurde in dieser Antwort auf die Vortheile hingewiesen, welche die Verträge dem englischen Handel gebracht haben.

Diese Antwort der englischen Regierung wurde acht Tage darauf, am 28. April 1892, vom canadischen Parlament mit der Annahme einer Resolution beantwortet, worin die Bereitwilligkeit ausgesprochen wurde, die Zölle auf englische Manufacturgegenstände — auf diese allein — zu ermäfsigen, wenn England Zölle auf die Provenienzen des Auslandes, die mit den Stapelartikeln Canadas concurrirten, einführen wollte. Damals wurde diese Resolution von der „Times“ freudig begrüfst, mit der Aufforderung an die anderen Colonien, sie möchten in ähnlicher Weise vorgehen. Aber eine wiederum, diesmal im englischen Oberhause von dem Earl Dunraven gegebene Anregung wurde wieder von dem Minister Balfour zurückgewiesen, und zwar zurückgewiesen, nachdem ganz kurze Zeit vorher der Minister Salisbury in einer Rede, die er in Hastings gehalten hatte, mit einer bisher in England noch nicht gekannten Schärfe sich gegen den orthodoxen Freihandel und für Retorsionszölle ausgesprochen hatte, freilich nicht für solche Zölle auf Getreide und Rohstoffe, sondern nur auf Manufacturerzeugnisse, mit der Begründung, dafs England mit Waffen versehen werden sollte für die künftige Gestaltung der internationalen handelspolitischen Beziehungen.

Im Jahre 1892 fand der zweite Congrefs britischer Handelskammern statt. Eine Resolution, einen Zollverband zu schliefsen und Differentialzölle einzuführen, wurde damals mit 79 gegen 34 Stimmen abgelehnt.

Auf dem dritten, im Jahre 1896 abgehaltenen Congrefs der britischen Handelskammern sprach sich nun der Minister Chamberlain schon mit aufserordentlicher Entschiedenheit für die Herstellung eines britischen Zollverbandes aus. Er entwickelte den Plan, den England zu befolgen hätte, dahin, dafs zwischen den einzelnen Theilen des britischen Reiches vollständiger Freihandel herrschen müsse, dafs aber dagegen England die Verpflichtung übernehmen solle, die mit den Erzeugnissen der Colonien concurrirenden Producte des Auslandes mit Zöllen zu belegen, und dafs dafür die Colonien die Verpflichtung übernehmen sollten, die englischen Manufacturerzeugnisse frei eingehen zu lassen.

Trotz dieser warmen Empfehlung des Ministers Chamberlain kam dieser Congrefs doch nur zu einer sehr mattherzigen Erklärung. Er sagte, die Herstellung engerer Beziehungen zwischen dem Mutterlande und den Colonien wäre ein Gegenstand, der sofortige und sorgfältige Erwägung verdiente.

Aber Chamberlain hatte seine Ansichten in Bezug auf die handelspolitische Stellung den Colonien gegenüber schon in einem Rundschreiben an die Gouverneure der Colonien bei seinem Amtsantritt niedergelegt. Das Ziel der englischen Politik sollte sein, „die natürlichen Hülfsquellen der Colonien zur Entwicklung zu bringen und zugleich dem Mutterlande in gröfserem Mafse als bisher den ihm zukommenden Handelsverkehr mit den Colonien zu sichern“. Also dieser Gedanke kommt schon mit voller Deutlichkeit zum Ausdruck.

Inzwischen waren neue Bemühungen von Canada in Washington in Gang gesetzt, um günstigere Bedingungen für die Einfuhr der canadischen Producte zu erlangen, und als diese Verhandlungen gescheitert waren, da brachte der Minister Laurier, der zu der inzwischen wieder ans Ruder gelangten liberalen Partei gehörte, einen neuen Zolltarif ein, in welchem, wie bekannt, dem Mutterlande Begünstigungen zugesichert waren. Dieser Tarif bestand bekanntermafsen in einem Maximaltarif und in einem Begünstigungstarif, in welchem, mit Ausnahme von Getränken, Tabak und Zucker, den englischen Erzeugnissen ein Vorzug von $12\frac{1}{2}$ % bis zum 30. Juni und dann von 25 % zugestanden wurde. Wie weit dieser Tarif im Einverständnifs der englischen Regierung aufgestellt worden ist, läfst sich nicht klar übersehen. Thatsache ist, dafs um die Zeit der Minister Chamberlain eine Reise nach Canada angetreten hatte.

Kurz nach der Berathung des Tarifs im canadischen Parlament brachte der von mir bereits mehrfach erwähnte Sir Howard Vincent am 27. April d. J. bei Gelegenheit der Berathung des Unfallversicherungsgesetzes in England folgenden Antrag ein. Er beantragte, dafs auf ausländische Waaren, und zwar auf Ganzfabricate ein Zoll von 10 % und auf Halbfabricate ein Zoll von 5 % vom Werthe gelegt werden sollte, und dafs der auf 130 Millionen Mark geschätzte Betrag dazu verwendet werden sollte, um der halben Million über 65 Jahre alten Menschen in England im Falle des Bedürfnisses eine Rente von wöchentlich 5 sh zu geben. Ich erwähne diesen im übrigen bedeutungslosen Antrag nur wegen der im hohen Grade merkwürdigen Erklärung, die von dem Minister Balfour, der gleichartige Bestrebungen im Parlament früher zurückgewiesen hatte, abgegeben wurde.

Er sagte, er vermöge unter den gegebenen Umständen keinen zwingenden Grund zu entdecken, aus welchem England von seiner bisherigen Freihandelspolitik abgehen sollte. Dafür gebe es nur zwei Möglichkeiten: eine plötzliche bedeutende Vermehrung der Ausgaben der englischen Regierung, welche, wenn sie eintreten sollte, die Einführung neuer indirecter Steuern erfordern würde, da

die jetzigen Haupteinnahmequellen der Regierung, die Zölle auf Getreide und Tabak und die Steuer auf das Einkommen und die Erbschaften, nicht weiter belastet werden könnten. „Die zweite Schwäche unseres fiscalischen Systems", sagte er wörtlich, „liegt darin, dafs wir uns jeder Waffe beraubt haben, die wir bei der Verhandlung mit fremden Mächten verwerthen könnten. Wir vermögen nicht mit Gegenmafsregeln zu drohen."

Wir sehen also, dafs man jetzt in England zu der Erkenntnifs kommt, die wir in Verfolgung der entgegengesetzten Wirthschaftspolitik schon seit langen Jahren haben. Ich erinnere an unsere grofse Versammlung in Frankfurt, als die deutsche Handelspolitik sich auch noch auf dem Freihandelsstandpunkt bewegte; wir sagten dort: nun gehen unsere Abgesandten nach Oesterreich, um einen Handelsvertrag abzuschliefsen; kurz vorher haben wir unsere Eisenzölle aufgehoben und andere stark ermäfsigt; sie kommen also mit leeren Taschen hin, und mit leeren Taschen kann kein Mensch verhandeln, wo es auf Handeln und Bieten ankommt. Also diese Erkenntnifs, die wir damals schon im Centralverband gehabt haben, kommt jetzt auch in England zur Geltung.

Auf den canadischen Zolltarif kam, trotz gespannter Erwartung des Parlaments, der Minister Balfour nicht zu sprechen. Er sagte nur, dafs ein Handelskrieg zu jenen Operationen gehöre, welche Nationen zuweilen trotz aller Kostspieligkeit unternehmen müssen und —: „ich kann mir Umstände denken, unter denen wir vollständig berechtigt wären, die unvermeidlichen Kosten und Gefahren eines solchen diplomatischen Streites auf uns zu nehmen." Also Sie sehen, auch der Gedanke, bei der Einführung eines anderen Systems mit anderen Staaten in Conflicte und Collisionen zu gerathen, wurde nicht ganz von der Hand gewiesen.

Vorläufig ist es zu einem Streit nicht gekommen. Auf einen Einspruch der englischen Regierung ist in Canada der Vorzugstarif für die englischen Erzeugnisse aufser Wirksamkeit gesetzt worden. Aber die Kündigung des Vertrages hat stattgefunden, und diese wurde eingeleitet in der Conferenz der Premierminister der Colonien, welche in diesem Jahre bei Gelegenheit der Jubiläumsfeier im Juni und Juli in London stattfand. Minister Chamberlain sagte in dieser Conferenz, er wolle die Möglichkeit, dafs Deutschland und Belgien Gegenmafsregeln ergriffen, nicht aufser Frage stellen; aber er empfehle doch der Conferenz, sich für die Kündigung auszusprechen, und diese hat stattgefunden, der Vertrag wird am 31. Juli nächsten Jahres ablaufen.

Was England mit der Kündigung bezweckt, liegt nach dem, was ich mir erlaubt habe, Ihnen zum Vortrag zu bringen, klar zu Tage. Es will erstens seine Colonien durch einen künftigen Reichszollverband politisch und commerziell fester an sich fesseln. Es will durch Vorzugstarife seinen durch die Concurrenz des Auslandes, namentlich aber durch die deutsche Concurrenz sehr gefährdeten Absatz in den Colonien sich sichern. Drittens gewinnt es den Anschein, als wenn England dazu übergehen wollte, zur Begünstigung der Colonien gewisse Zölle wieder bei sich einzuführen. Denn so sind die Aeufserungen Balfours und auch anderer englischer Minister, die ich mir erlaubt habe Ihnen mitzutheilen, nur zu verstehen.

Ob England dieses Ziel erreichen wird, läfst sich heute noch nicht übersehen. Dafs der liberale Minister Laurier in Canada dazu übergehen konnte, einen schutzzöllnerischen Tarif mit ausgesprochener einseitiger Begünstigung des Mutterlandes einzuführen, kann aus der Verstimmung erklärt werden, die im Lande durch das Scheitern der Verhandlungen in Washington geherrscht hat.

Der Umstand, dafs in der That England durch den Tarif allein begünstigt werden soll, und dafs diese Begünstigung mit Schädigungen der canadischen Interessen verbunden ist — denn einmal wird Canada finanziell geschädigt und seine in den ersten Anfängen des Aufblühens begriffene Industrie mufs doch auch Schaden erleiden, wenn es den englischen Erzeugnissen erleichtert sein wird, die Grenzen des Landes zu überschreiten —, dieses Vorkommnifs giebt zu denken und führt darauf hin, dafs doch möglicherweise geheime Abmachungen stattgefunden haben nach der Richtung hin, dafs England die Verpflichtung übernommen hat, über kurz oder lang Differentialzölle bei sich einzuführen. Ich erkläre ausdrücklich, dafs die anderen von England geschlossenen Meistbegünstigungsverträge eine solche Begünstigung der englischen Colonien nicht ausschliefsen. Es ist in einzelnen Zeitungen das anders dargestellt worden; das ist aber eine falsche Darstellung, wenigstens eine irrthümliche.

Dafs aber in der That in den leitenden Kreisen Englands das Freihandelssystem aufgegeben ist — ich spreche ausdrücklich von den leitenden Kreisen —, dafür liegen auch andere Anzeichen vor, wenngleich das Gegentheil ja immer von unserer, wenn ich mich kurz so ausdrücken soll, manchesterlichen Presse behauptet wird. So ist es doch höchst eigenthümlich, dafs der Cobdenclub den canadischen Minister Laurier, der sich selbst als den geistigen Urheber der Kündigung der Handelsverträge bezeichnet, zum Ehrenmitgliede ernannt hat, derselbe Cobdenclub, der, als die englische Regierung es für nöthig erachtete — merkwürdigerweise für nöthig erachtete —, die Kronjuristen zu fragen, ob in einer Begünstigung der englischen Waaren bei der Einfuhr in Canada eine Verletzung der mehrerwähnten Verträge liege, sehon der Regierung

empfohlen hatte, wenn die Kronjuristen sich für die Ungültigkeit des Begünstigungsvertrags aussprechen sollten, die Kündigung eintreten zu lassen.

Die Engländer sind eben sehr praktische Leute. Als sie auf Grund ihrer durch ein Jahrhundert uns vorausgeeilten Industrie die Märkte der ganzen Welt beherrschten, da sandten sie Emissäre in die Welt und haben den Freihandel gepredigt und zogen in der That aufserordentlichen Nutzen aus dem Freihandel — der anderen Nationen, die, möchte ich sagen, verblendet genug waren, von diesem gleifsnerischen System sich verlocken zu lassen. Nun, als die Industrie anderer Länder, namentlich die deutsche Industrie, durch die aufserordentliche Thatkraft, durch die wissenschaftliche Bildung der Leiter der Industrien dahin gelangt ist, England auf allen Märkten Concurrenz zu machen, sind die leitenden Kreise sehr gern bereit, diese gleifsnerische Waffe des Freihandels ins alte Eisen zu werfen und sich einem anderen System zuzuwenden, welches ihnen mehr Vortheil für den in der englischen Nation recht ausgebildeten Egoismus verspricht.

Freilich dieser Gedanke, der jetzt die leitenden Kreise bewegt, und der namentlich Wiederhall fand in der Conferenz der Premierminister im Juni und Juli d. J., fand unmittelbar darauf von Theilnehmern derselben entschiedenen Widerspruch. Es wurde darauf hingewiesen, dafs die Colonien gar keine Veranlassung haben, zu Gunsten des Mutterlandes irgendwelche Opfer zu bringen, und das ist ja auch erklärlich. Die Colonien sind bezüglich ihrer Finanzen vollständig auf ihre eigenen Füfse gestellt, und sie sind, wie alle anderen selbständigen Länder, in dieser Beziehung angewiesen auf die Entwicklung ihrer eigenen Hülfsquellen. Sie haben also keine Veranlassung, durch Begünstigung des Mutterlandes ihre Industrien und ihre Finanzen zu schädigen. Aber es ist nicht zu übersehen, dafs der Gedanke des politischen Zusammenschlusses zur wirksameren Vertheidigung der einzelnen Theile des grofsen Reiches mächtig Wurzel geschlagen hat, und man kann nicht wissen, wie weit dieser Gedanke einwirken kann auch auf die Gestaltung der anderen englischen Verhältnisse.

Ich glaube aber, es würde zu weit führen und nicht zeitgemäfs sein, wenn wir hier in eine Polemik darüber eintreten wollten, welche Stellung nun Deutschland der Kündigung gegenüber und bei den demnächstigen neuen Verhandlungen über den Abschlufs eines Meistbegünstigungs-Vertrages mit England einnehmen würde. Ich glaube, wir können das vertrauensvoll, ja um so vertrauensvoller der Regierung überlassen, da sie ausgesprochen hat, dafs sie bezüglich aller solcher Mafsregeln jetzt einen Beirath befragen und mitwirken lassen will, der wahrscheinlich doch von unserem Vertrauen getragen sein wird. Soviel aber steht fest, es stehen aufserordentlich grofse Interessen auf dem Spiele bei der Regelung unserer Handelsverhältnisse mit England, und das wird auch von England anerkannt. So sagt z. B. der Volkswirth M. G. Mulhall in einem Artikel der „Contemporary Review“, dafs sich unter dem bestehenden Handelsvertrag der deutsch-englische Waarenverkehr dermafsen entwickelt hat, dafs für die britische Reichs-Ein- und Ausfuhr zusammengerechnet allein in dem Jahrzehnt von 1885 bis 1895 ein Wachsthum von 52 % zu verzeichnen ist, während in der gleichen Periode der gesammte Aufsenhandel des britischen Reiches nur um 14 % zugenommen hat. Ferner verbraucht Deutschland 50 % mehr von britischen Produeten, einschliefslich der englischen colonialen Erzeugnisse, als das britische Reich von deutschen. Endlich sei Englands Handel mit Deutschland, bei Mitberücksichtigung der Colonien, umfangreicher, als sein Handel mit irgend einem anderen europäischen Lande; er bilde 22 % des gesammten europäischen Aufsenhandels von England.

Die deutsche Statistik giebt uns ähnliche Fingerzeige. Unsere Einfuhr aus England betrug in den Jahren 1895/96 578 bezw. 647 Millionen Mark, unsere Ausfuhr nach England 678 bezw. 715 Millionen Mark, also 68 bezw. 100 Millionen mehr.

Die Statistik von 1896 ergiebt, dafs wir nach Grofsbritannien, Britisch-Ostindien, Britisch-Australien und Canada für 808 Millionen Mark Waare verkauft haben und von dort bezogen haben für 931 Millionen Mark. In Bezug auf Grofsbritannien ist unsere Ausfuhr — 750 Millionen Mark — gröfser als unsere Einfuhr: 647 Millionen Mark. Umgekehrt verhält es sich bei Ostindien und Australien. Unsere Ausfuhr dorthin beträgt nur 78 Millionen Mark, die Einfuhr von dort 270 Millionen Mark. Durchaus günstiger stellt es sich in Bezug auf Canada. Dort beträgt unsere Einfuhr nur 3 Millionen Mark, während unsere Ausfuhr 15 Millionen Mark beträgt.

Ich will die einzelnen, hierbei in Betracht kommenden Artikel übergehen, um Sie nicht zu ermüden. Ich habe Sie vielleicht durch diese Ausführungen schon etwas ermüdet; aber ich glaubte, dafs es doch, da diese Verhältnisse in der Tagespresse nur vereinzelt oder gruppenweise und theilweise nicht einmal richtig dargestellt sind, nicht ganz ohne Interesse für Sie sein würde, diese Verhältnisse specieller kennen zu lernen, die der Vertragskündigung mit England vorhergegangen sind.“ (Lebhafter Beifall!)

# Die directe Prefshärtung.

Es ist bekannt, dafs man, um eine bestimmte Härte des Stahles zu erzielen, durchaus nicht nöthig hat, erst abzulöschen und dann nachzulassen, sondern dafs man jede beliebige Härte direct durch Ablöschen in bestimmten Flüssigkeiten erreichen kann. Sowohl die Leitungsfähigkeit der ablöschenden Flüssigkeit, als auch die Temperatur derselben und die des zu härtenden Körpers spielen hier die wesentliche Rolle.

Ferner ist die Verwendung der Presse beim Nachlassen namentlich in den Sägenfabriken vielfach geübt. Die Sägen werden in Fett gehärtet und noch warm, oder zwischen erwärmten Platten, unter Druck nachgelassen. — Auf der Combination dieser beiden Verfahren beruht die directe Prefshärtung.

Der Apparat (Figur 1)* besteht aus einer Presse mit zwei Hohlkörpern *a* und *b*, welche nach Bedarf durch eingeleitetes Wasser kalt gehalten oder durch Durchleiten von Dampf erhitzt bezw. durch circulirendes Oel auf eine noch höhere Temperatur gebracht werden können. Es geschieht dies einfach durch die Zuleitungsröhren *c*, in Verbindung mit den Ableitungsröhren *d* unter Bethätigung von entsprechenden Hähnen oder sonstigen Abschlufsvorrichtungen. Die Temperatur kann an Thermometern abgelesen werden, welche in die Löcher 1, 2 eingeführt sind.

Die zu härtenden Stahlplatten gelangen direct aus dem Ofen zwischen die genannten Prefskörper, welche sie je nach den angewendeten Temperaturen im Ofen und der Presse mit beliebiger Härte verlassen.

* Patent J. Carl Mayer, Barmen.

Vermöge der Wirkung der Presse kommen die Platten auch sofort gerade gerichtet heraus und bedürfen nur selten einer geringen Nachrichtung, wie es bei der sonstigen Prefshärtung auch der Fall ist.

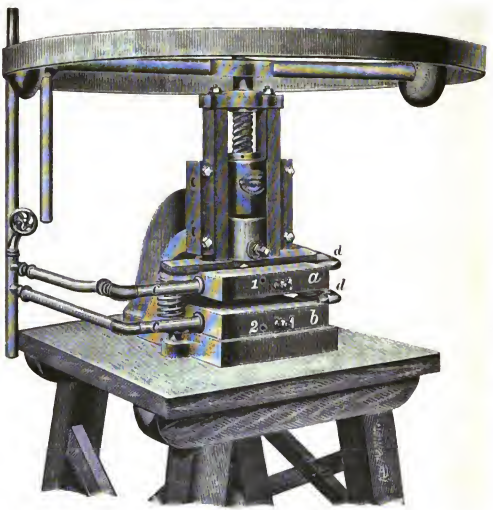


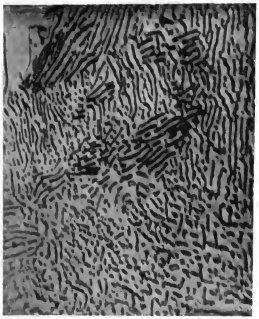

Fig. 1.

Das Verfahren eignet sich besonders für Kaltsägen, welche den Apparat sogleich fertig gehärtet und gerichtet verlassen.

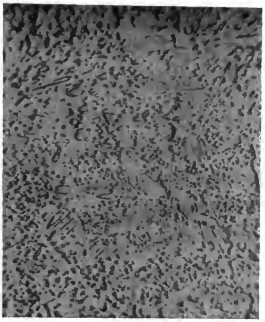
Nach dieser Methode und mit dem in Fig. 1 dargestellten Apparat härtet die Königliche Fachschule zu Remscheid seit längerer Zeit ihre Kaltsägen mit dem besten Erfolg.

Bei bestimmten Stahlsorten genügt sogar oft schon die natürliche Temperatur der Presse, um die erforderliche Härte zu erlangen. Nur bei Massenhärtungen, durch welche die Prefsplatten sich erwärmen, ist die Erhaltung der erforderlichen Temperatur durch entsprechend temperirtes Wasser nothwendig.

Manchmal ist es erwünscht, die Härtestücke in der Mitte etwas weicher zu lassen. In diesem



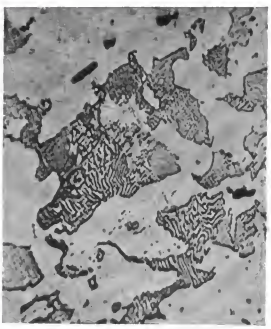
Abbild 1. Natürlicher Cementstahl, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. (Lin. Vergr 1200.)



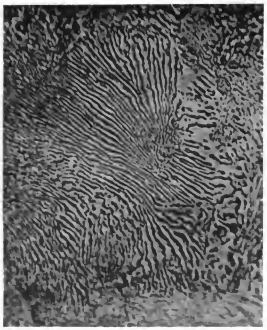
Abbild. 2. Geschmiedeter Stahl (1,24 % C) reliefartig polirt. (Lin. Vergr. 1000.)

Abbild. 3. Geschmiedeter Stahl (0,125 % C) mit verd. $HNO_3$ geätzt. (Lin. Vergr. 100.)

Abbild. 4. Geschmiedeter Stahl (0,45 % C) auf 750° angelassen, polirt m. gleichzeit. Aetzung. (Lin. V. 100.)

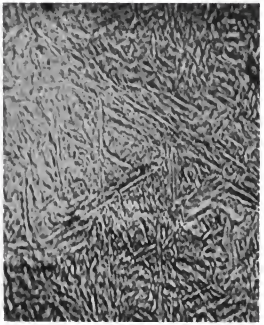


Abbild. 5. Geschmiedeter Stahl (0,45 % C) polirt bei gleichzeitiger Aetzung. (Lin. Vergr. 1000.)



Abbild. 6. Geschmiedeter Stahl (0,45 % C) auf 800° erhitzt und bei 720° gehärtet, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. (Lin. Vergr. 1000.)

Abbild. 7. Natürlicher Cementstahl (1,5 % C), polirt bei gleichzeitiger Aetzung. (Lin. Vergr. 1000.)

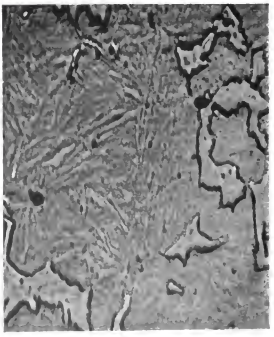


Abbild. 8. Geschmiedeter Stahl (0,45 % C) auf 825° erhitzt und bei 720° gehärtet, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. (Lin. Vergr. 1000.)

Abbild. 9. Geschmiedeter Stahl (0,45 % C) auf 1115° angelassen, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. (Lin. Vergr. 100.)

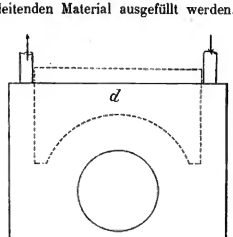
Abbild. 10. Geschmiedeter Stahl (0,45 % C) auf 1390° angelassen, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. (Lin. Vergr. 100.)

Abbild. 11. Cementstahl (1,5 % C) auf 1050° erhitzt und in Eiswasser gehärtet, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. (Lin. Vergr. 1000.)



Abbild. 12. Geschmiedeter Stahl (0,30 % C) auf 900° erhitzt und bei 720° gehärtet, polirt bei gleichzeitiger Aetzung. (Lin. Vergr. 1000.)

Falle erhalten die Prefsplatten (Fig. 2) in der Mitte Vertiefungen, welche entweder ungefüllt bleiben, oder, bei gröfseren Durchmessern, mit einem je nach Bedarf mehr oder weniger gut leitenden Material ausgefüllt werden.



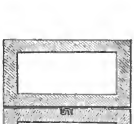



Fig. 4.



Fig. 2.



Fig. 5.

Eine Ableitung von der directen Prefshärtung ist die continuirliche directe Bandhärtung.

Die Form der Prefsplatten ist diesem Zwecke gemäfs eine längliche (Fig. 3). Das abrollende Stahlband tritt gleich hinter dem Ofen zwischen die Prefskörper *p p*, welche indessen nur einen leisen Druck auszuüben haben. Die Temperatur der Prefsplatten mufs wieder der Temperatur und der Natur des Stahles entsprechend gewählt werden, damit direct, ohne weiteres Nachlassen, die richtige Federhärte erhalten wird.

Auch Façonbänder können in dieser Weise direct gehärtet werden. Fig. 4 zeigt die hierfür vorbereiteten Prefsplatten im Querschnitt. Dieselben sind auf der einen Seite — hier oben — glatt und auf dem unteren Prefskasten dem Zwecke gemäfs — hier

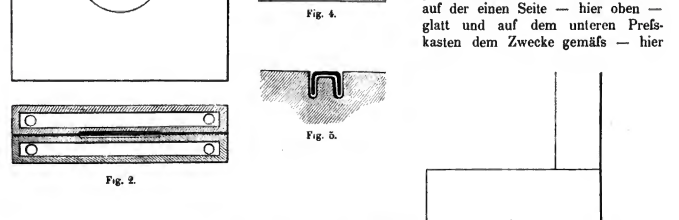



Fig. 3.

Bei Kaltsägen mit gestauchten Zähnen sowie bei solchen mit dünnerer Mitte ergiebt sich die gewünschte Abstufung der Härte von selbst.

Auf diese Weise sind alle flachen Objecte in einer Operation zu härten und nachzulassen. — Bei Façonstücken erhalten die Prefsplatten die nöthigen Vertiefungen, so dafs auch hier die gewünschte Form gewahrt wird.

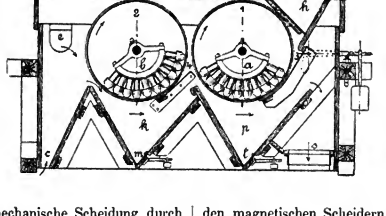
Paragondraht — profilirt (Fig. 5), so dafs das Band, welches diese Profilirung der ganzen Länge des Prefskastens nach durchlaufen mufs, schon gerichtet und sofort in der richtigen Härte den Apparat verläfst. Selbstredend spielt hier aufser den obengenannten Factoren noch die Geschwindigkeit eine grofse Rolle, mit welcher das Band durch die Platten gezogen wird. *Haedicke.*

# Ein neuer Wettbewerb für die Thomasschlacke.

Der Vorzug der Thomasschlacke vor den natürlichen Kalkphosphaten besteht bekanntlich in der Leichtlöslichkeit der Phosphorsäure, welche in der abweichenden Bindungsform als vierbasisches Phosphat begründet ist. Es liegt nahe, durch Einführung eines vierten Atoms Calcium in das dreibasische Salz das Mineralphosphat in einen als Düngemittel zu verwerthenden Stoff zu verwandeln. Die Versuche, durch Mischen des gemahlenen Apatits mit Calciumcarbonat und Erhitzen des Gemenges zum Ziele zu kommen, führten jedoch zu einem verwerthbaren Ergebnisse nicht,

da die Vereinigung zu vierbasischem Salze erst bei Sehmelzhitze, also etwa bei 1700°, von statten geht. Setzt man dagegen an Stelle des Calciumcarbonats ein Alkalicarbonat, so findet die Aufnahme des vierten Basenmolecüls bei viel niedrigerer Temperatur, bei etwa 700° statt, und man erhält einen Stoff mit rund 30 Hundertheilen Phosphorsäure (der Gehalt des reinen $Ca_8 Na_2 P_2 O_9$ ist 38,3 % $P_2 O_5$), d. i. etwa doppelt soviel als in der Thomasschlacke.

Dieses von Professor Wiborgh in Stockholm erfundene Verfahren bildet nun die Grundlage für die Veredelung gewisser schwedischer Eisenerze, welche infolge zu starker Beimengung von Apatit bislang von der Verwendung in schwedischen Eisenhütten ganz, in ausländischen gröfstentheils ausgeschlossen sind. Nicht alle stark mit Apatit durchwachsenen Erze eignen sich zu dieser Veredelung, z. B. nicht die von Grängesberg und ebensowenig die von Kirunavaara, da in ihnen die Verwachsung von Magnetit und Apatit so innig ist, dafs eine Trennung kaum gelingen dürfte. Aber die Erze von Gellivare, wenigstens die phosphorreichen, enthalten beide Mineralien so deutlich voneinander getrennt, dafs eine mechanische Scheidung durch magnetische Aufbereitung leicht zu bewerkstelligen ist.



Man scheidet in Gellivare die Erze mit der Hand in folgende Sorten:

A-Erze mit 0,03—0,05 % P B-Erze mit 0,05—0,10 % P
C1- „ „ 0,1 —0,5 „ „ C2- „ „ 0,5 —0,8 „ „
D- „ „ 1 —1,35 „ „ E „ „ 1,5 —3 „ „
F reiner Apatit (selten).

Von diesen Erzen werden in Schweden selbst nur die reinsten und reichsten mit 69 % Fe und bis zu 0,05 % P verschmolzen, z. B. auf dem Hochofenwerk Eggesund, wogegen nach Deutschland im allgemeinen diejenigen mit 1 bis 1,3 % P zur Erzeugung von Thomaseisen ausgeführt werden. Infolge ihrer eigenthümlichen körnig-krystallinischen Beschaffenheit zerfallen diese Erze bei der Gewinnung sowohl als beim Transporte in grofsem Umfange zu ganz feinem Mulm, welcher bislang von der Ausfuhr ausgeschlossen und infolgedessen nicht zu verwerthen ist.

Dieser Mulm und die an Phosphor besonders reichen, an Eisen aber ärmeren Erze (unter 60 % Fe) werden nun in Zukunft auf der grofsartigen Aufbereitungsanlage der Norrbottens Malmförädlings Aktie-Bolaget auf Svartön, das ist die Insel vor dem Hafen von Luleå, auf welcher sich die ausgedehnten Verladevorrichtungen für die Erzausfuhr befinden, einer Verarbeitung unterzogen werden, die in drei Stufen zerfällt: 1. magnetische Trennung von Erz und Apatit; 2. Reinigung des Apatits durch weitere Aufbereitung; 3. Verarbeitung des Apatits auf vierbasisches Phosphat.

Die grofsartige Fabrikanlage, welche vorerst auf die Verarbeitung von 150000 t Erz berechnet ist, aber leicht auf das Doppelte vergröfsert werden kann, soll noch in diesem Herbst in Betrieb genommen werden. Sie liegt hinter den ausgedehnten Vorrathsplätzen für das im Winter aufzustürzende Ausfuhrerz und zieht sich an dem felsigen Abhange der bergigen Insel hinan. Am Fufse des Berges endet die Eisenbahn, von welcher die Erze in Tasehen entladen werden.

Ein Aufzug befördert sie in Kippwagen von der Firma Orenstein & Koppel in Berlin nahezu bis auf den Gipfel des Hügels, wo das Stückerz in Steinbrechern vom Grusonwerk gebrochen wird. Gemeinschaftlich mit dem Erzmulm wird es in einem langen, von einem Ende aus beheizten und sich drehenden Cylinder sorgfältig getrocknet, auf Walzwerken bis auf 1 mm Korngröfse zerkleinert und dann den magnetischen Scheidern zugeführt. Die Erztrockentrommel hat 1,4 m Durchmesser, 10 m Länge, ist mit einer Neigung von 1:10 gelagert zwischen zwei feststehenden Köpfen, von denen der untere 1 m lang ist und zur Einführung der Feuergase, sowie zum Austragen des getrockneten Gutes dient. Der Rost der Feuerung hat 1,4 m im Quadrat. Im oberen Kopfe befindet sich der Aufgebetrichter und der Gasabzug. Die Drehung erfolgt mittels eines, den Cylinder umgebenden Zahnkranzes, wie bei grofsen Sieb-, Misch- oder Waschtrommeln, Sodaöfen u. s. w.

Aus der grofsen Zahl magnetischer Erzscheider hat man die unter dem Namen „Monarch“ eingeführte Bauart von Ball und Norton* gewählt. Die in obenstehender Figur abgebildete Maschine enthält zwei Scheider, deren Magnetbündel *a* und *b* feststehen, während die hölzernen Trommeln 1 und 2 sich rasch in der Pfeilrichtung drehen. Durch Trichter *h* wird das Scheidegut aufgegeben, gleitet auf der Leitfläche 3 der Trommeloberfläche zu und wird in seinem magnetischen Theile so lange an dieser festgehalten, bis es die unter dem Einflusse der Magnete stehende Strecke ($^1/_3$ des Umfanges)

* D. R.-P. 57684. Vergl. „Stahl und Eisen“ 1891, Nr. 9, Seite 763.

zurückgelegt hat; der nicht magnetische Theil (Apatit, Bergart) fällt in den Trichter *p* und verläfst denselben selbstthätig, sobald die Menge grofs genug ist, um die Klappe *t* zu öffnen. Der Magnetit verläfst die Trommel 1 unter der Wirkung der Centrifugalkraft dort, wo die Magnetwirkung des Bündels *a* aufhört, gelangt auf die Leitfläche 4 bezw. in das magnetische Feld der Trommel 2 und wird von dieser in den Trichter *c* geschleudert. Die magnetische Kraft der Gruppe *b* ist erheblich schwächer als die von *a*, so dafs hier nur der reine Magnetit festgehalten wird, nicht aber der mit Gangart oder Apatit noch verwachsene, welcher vielmehr in den Trichter *k* fällt und bei *m* austritt. Die Menge dieses Zwischenproducts wird nur gering sein, da die Gangart überhaupt höchstens 5 % vom Erze ausmacht, und die beiden Mineralien Magnetit und Apatit sich gut voneinander lösen. Man beabsichtigt deshalb auch, das Mittelgut vorläufig beiseite zu stürzen, um es vielleicht später auf nassem Wege weiter aufzubereiten. Die Abscheidung des nichtmagnetischen Theils wird durch eine eigenthümliche Anordnung der Magnete wesentlich befördert; diese kehren nämlich der Trommel abwechselnd den Nord- und den Südpol zu. Das angezogene Erz wird selbst polarmagnetisch und stellt sich beim ersten Magneten mit der Längsachse auf die Oberfläche der Trommel, jedoch büschelförmig, da die äufseren Enden sich abstofsen. Gelangen die Erzkörner beim Fortbewegen der Trommel zwischen zwei Pole, so legen sie sich flach, um sich sodann gegenüber dem folgenden Pole wieder aufzurichten, aber infolge des Polwechsels umgekehrt wie beim ersten Pol. Hiernach wälzen sich die Ertheile beim Vorbeigehen an den Magneten so oft um ihre Längsachse, als Pole vorhanden sind, so dafs jedem nichtmagnetischen Korne Gelegenheit geboten ist, zwischen den Erzkörnchen bezw. aus den Erzbüscheln herauszufallen, was noch durch die Centrifugalwirkung der Trommel und einen bei *e* ein-, bei *s* austretenden Windstrom begünstigt wird. Während das bei *c* ausgetragene reine Erz zum Verkaufe gelangt, wird der Apatit noch weiteren Trennungsarbeiten unterworfen. Voraussetzung ist dabei, dafs die zu verarbeitenden Erze keine, oder doch nur sehr geringe Mengen nichtmagnetischer Eisenverbindungen enthalten. Das trifft nicht auf alle Gellivaraerze zu; denn bekanntlich führen einzelne der Gruben neben Schwarzerz (Magnetit) auch beträchtliche Mengen Blauerz (Eisenglanz), und vielfach sind beide innig verwachsen. Solches Erz liefert ein Gemenge von Apatit und Eisenglanz, das man zur Zeit nicht verwerthen zu können glaubt und einstweilen aufspeichern will. Es dürfte jedoch nach den neuesten Fortschritten auf dem Gebiete der magnetischen Aufbereitung die Trennung auch dieser beiden Mineralien ohne Schwierigkeit gelingen; wer einmal die erstaunlichen Leistungen des Wetherillscheiders zu sehen Gelegenheit gehabt hat, in dessen magnetischem Felde alle oxydischen Eisenverbindungen, sei es Eisenglanz, Roth- oder Brauneisenstein, ungerösteter Spatheisenstein oder ein Silicat mit nur sehr geringem Eisengchalt, wie z. B. Granat, angezogen werden, wird überzeugt sein, dafs es lediglich vom Wollen abhängt, ob diese Zwischenproducte weiter getrennt werden oder nicht.

Der noch unreine Apatit gelangt zur nassen Aufbereitung. Er wird zu einer Trübe aufgeschlemmt, die in Spitzkästen Griefse absondert, deren Trennung auf Feinkornsetzmaschinen erfolgt, während die aus grofsen Spitzlutten austretenden Trüben auf Rund- und Stofsherden verarbeitet werden.* Der reine Apatit wird jetzt abermals getrocknet in einem Cylinder, welcher sich nur der Gröfse nach von dem Erztrockner unterscheidet; er ist 5 m lang und hat 0,9 m Durchmesser. Hierauf folgt eine sorgfältige Mahlung in einer von der Cementindustrie häufiger angewendeten Vorrichtung, der Rohrmühle von Smith & Co. in Kopenhagen. Es ist das eine Kugelmühle, deren Länge den Durchmesser mehrmals übersteigt, die also Rohrform besitzt, während die Kugelmühlen sonst in der Regel Trommelgestalt haben. Die Ausfütterung des Rohrs besteht aus Porzellansteinen, die Kugeln aus Flintsteinen. Der äufserst fein gemahlene Apatit (70 Hundertheile müssen durch ein 4900-Maschensieb gehen) wird nun in einer Trommelmühle von Gebr. Burberg in Mettmann mit Soda gemischt und dann in Flammöfen, deren fünf erbaut wurden, gebrannt.

Diese Oefen sind von ganz derselben Einrichtung wie die in Falun zum chlorirenden Rösten der Kupfererze angewendeten; sie haben bei 6,25 m Länge, 3,15 m Breite und 2,4 m Höhe zwei übereinanderliegende Herde, deren Sohlen sich 0,6 und 1,5 m über Flur befinden. In der Mitte liegen unter dem unteren Herde vier Roste von je 0,6 × 1,2 m Fläche, die zu je zwei von den beiden Langseiten des Ofens her bedient werden. Die Feuergase ziehen von der Mitte nach den beiden Enden, steigen aufwärts, gehen über den unteren Herd nach der Mitte, gelangen durch Oeffnungen über den oberen Herd und ziehen über diesen wieder nach den Seiten zu den Füchsen. Das Apatit-Soda-Gemisch wird erst auf dem oberen, dann auf dem unteren Herde bis auf helle Rothgluth erhitzt, in der die Masse ein wenig frittet. Nach dem Ziehen braucht das Phosphat nur noch fein gemahlen zu werden, um in den Handel gelangen zu können.

Zweifellos ist das Erzeugnifs von hohem Werth, nicht nur der Concentration der Phosphorsäure wegen, sondern auch wegen der Leichtlöslichkeit,

* Sämmtliche Aufbereitungsmaschinen hat die Sala Maskinfabriks Aktie-Bolaget geliefert.

die sicher merklich gröfser sein wird, als die der Thomasschlacke.

Mancher Leser wird nun fragen, was aus den riesigen Mengen feinkörnigen Erzes werden soll, da dessen Verhüttung, besonders auch wegen des hohen specifischen Gewichtes, Schwierigkeiten bieten dürfte. Darauf kann erwidert werden, dafs, da nach zuverlässigen Mittheilungen in Domnarfvet der Möller 50 % Magnetitmulm enthalten darf, ohne Betriebsstörungen hervorzurufen, man erwarten kann, das aufbereitete phosphorarme und sehr reiche Erz werde einerseits besonders in Kokshochöfen recht gut mit zu verschmelzen sein, und dafs andererseits die Frage der Herstellung von Erzbriketts ihrer Lösung näher gerückt zu sein scheint.

*B.*

# Die Metallographie als Untersuchungsmethode.*

Von **F. Osmond**, Civilingenieur in Paris.

## Definition.

Die Metallographie im weitesten Sinne des Wortes ist die Beschreibung des Gefüges der Metalle und ihrer Legirungen. Sie ist übrigens nicht an die Verwendung eines einzigen Instrumentes, z. B. des Mikroskops, gebunden, obwohl der Gebrauch dieses Instrumentes eine besondere Ausbildung verlangt, und demzufolge leicht dahin führt, eine Specialität und damit Specialisten auszubilden. Wenn wir in der Praxis ein Metall prüfen wollen, beginnen wir damit, es mit blofsem Auge zu untersuchen. Sind wir mit unsern Augen an der Grenze dessen angelangt, was wir damit noch wahrnehmen können, bewaffnen wir sie mit stärkeren und immer stärkeren Gläsern, bis wir bei 2000facher linearer Vergröfserung innehalten müssen. Aber das menschliche Auge und die optischen Instrumente, die seine Kraft verstärken, sind für sich allein nur ein unvollständiges Erforschungsmittel. Sie sind, um mich so auszudrücken, die ersten nothwendigsten Hülfsmittel. Was wir mit dem Auge wahrnehmen können, die Form, die Farbe und den Glanz, mufs durch die chemische Analyse, die Mikrochemie, die Krystallographie und durch die Bestimmung physikalischer oder mechanischer constanter Gröfsen, mit einem Wort durch alle diejenigen Mittel controlirt werden, mittels welcher es möglich ist, die Körper, sicher voneinander zu unterscheiden und zu bestimmen. Leider sind diese Hülfsmittel für unser Studium nur in begrenztem Mafsstabe verwendbar.

## Vergleichung mit den Naturwissenschaften.

Um die Metallographie und die dabei angewandten Prüfungsverfahren kennen zu lernen, wollen wir uns eines Vergleichs mit den Naturwissenschaften bedienen.

Die Anatomie hat z. B. in dem Körper eines Thieres das Vorhandensein einer gewissen Anzahl Organe festgestellt. Nimmt man mit einem dieser Organe, z. B. einem Knochen, die chemische Elementar-Analyse vor, so findet man darin Phosphor, Calcium, Magnesium, Sauerstoff, Kohlenstoff, Wasserstoff, Stickstoff u. s. w., und bestimmt hernach diese Elemente gewichtsanalytisch. Zweifellos hat diese Analyse ihren Werth. Mischen wir aber diese chemischen Elemente in den richtigen Gewichtsverhältnissen in einem Gefäfs, so bekommen wir natürlich nichts, was einem Knochen ähnlich sieht. Mit der rationellen Analyse (Analyse immédiate) machen wir zwar einen Schritt weiter und wir erfahren, wie die einfachen Körper sich gegenseitig verbinden, um Kalkphosphat, Magnesium-Carbonat, Gelatine, Fette u. s. w. zu bilden.

Aber ein Gemenge dieser Componenten, zugegeben selbst, dafs man sie alle kennt und sie im richtigen Verhältnifs mischt, giebt noch immer keinen Knochen. Wir müssen die Histologie zu Hülfe nehmen, um die Gefügeformen und die gegenseitige Lage der Componenten zu einander festzustellen.

Auf diese Weise erhält man schliefslich einen genauen Begriff des betreffenden Organs. Aber der Knochen, dessen Gefüge nun klargestellt ist, bleibt stets noch etwas Lebloses. Es erübrigt nun noch zu ermitteln, in welcher Weise die Zellen, deren Form und Abmessungen wir bestimmt haben, einerseits Nahrung aufnehmen, anderseits ihre Absonderungen ausscheiden, mit einem Wort zu bestimmen, wie sie leben, und dies führt uns wieder in eine neue Wissenschaft, die Biologie, ein.

Schliefslich verlaufen diese Lebensprocesse nicht immer normal; sie werden durch den Hinzutritt fremder chemischer oder lebender Körper, durch Mikroben oder Gifte gestört; die Organe erkranken und es ist Sache der Pathologie, sich mit den Ursachen und Wirkungen dieser Krankheiten zu beschäftigen.

Die Geschichte der Metalle und ihrer Legirungen zeigt manche Uebereinstimmung mit derjenigen der Lebewesen. Fig. 1, welche eine Art des Vor-

* Vorgetragen auf der diesjährigen Wanderversammlung des Internationalen Verbandes für die Materialprüfung der Technik in Stockholm.

kommens des Eisencarbids $Fe_3C$ im Stahl veranschaulicht, erinnert beim ersten Anblick unwillkürlich an eine Anhäufung von Mikroben. Dieser Vergleich ist zwar ein rein willkürlicher und zufällig gewählter. Aber es giebt auch tiefer liegende, denn die Metalle sind weder einfache, noch tote Gegenstände.

Die chemische Elementar-Analyse einer Legirung sagt nicht, wie die einzelnen qualitativ bestimmten Elemente unter sich verbunden sind, ob sie bestimmt abgegrenzte Componenten bilden, oder ob sie gleichmäfsig in der Masse vertheilt sind.

Die rationelle Analyse, die übrigens bei dem gegenwärtigen Stand der Chemie nicht immer ausführbar ist, sagt nicht, in welcher Weise die einzelnen Bestandtheile, die nach der Theorie der Chemie voneinander getrennt sind, als solche organisirt sind, noch sagt sie, in welcher gegenseitigen Lage sie zu einander stehen.

Die Lehren der Histologie und der anatomischen Gliederung, die als bekannt vorausgesetzt werden dürfen, sagen auch nicht, welche Veränderungen des Zustands unter dem Einflufs gewisser Temperatur- und Druckänderungen hervorgerufen werden können.

Schlicfslich können die ebenfalls als bekannt vorausgesetzten normalen Veränderungen durch geringe zufällige Verunreinigungen, die zuweilen unvermeidlich sind, und von deren Anwesenheit man nicht einmal immer unterrichtet ist, beträchtlich beeinflufst werden.

## Eintheilung der Metallographie.

Diese Betrachtungen führen uns naturgemäfs dazu, das Studium der Metalle in mehrere Abschnitte einzutheilen, ähnlich wie es bei der medicinischen Wissenschaft der Fall ist, und wir können daher von anatomisch-histologischer, von biologischer und von pathologischer Metallographie reden.

Der erste Theil befafst sich damit, die verschiedenen Bestandtheile einer Legirung zu unterscheiden und zu bestimmen. Es geschieht dies dadurch, dafs man ihre optischen Eigenschaften, wie Farbe und Glanz, die chemischen Eigenthümlichkeiten (z. B. das Verhalten gegen Reagentien, die Bildung von Ueberzügen), die mechanischen Eigenschaften (z. B. den Widerstand gegen Abnutzung und Ritzung) bestimmt; im weiteren bestimmt man ihre Form, ob sie krystallinisch sind oder nicht, ihre absoluten und relativen Dimensionen, die Stellen mit minimaler Cohäsion (Berührungs- und Spaltflächen), welche entweder die Theilchen voneinander oder jedes einzelne für sich trennen.

Der zweite Theil untersucht, wie Zusammensetzung, Form, Dimensionen und die wechselseitigen Beziehungen der verschiedenen Bestandtheile, die an einer Probe im normalen Zustand bestimmt worden sind, sich bei den verschiedenartigen Behandlungsweisen, sei es durch Wärme, sei es durch mechanische Einflüsse, welchen die Legirung bei ihrer Fabrication oder ihrer Verwendungsart ausgesetzt ist, ändern.

Der dritte Theil endlich befafst sich mit dem Studium fehlerhafter Behandlung des Materials und den fremden Beimengungen, welche ganz besondere Eigenschaften desselben hervorrufen. Dieser Theil der Metallographie gestattet oft die durch entsprechende Vorstudien aufgeklärten Wirkungen zur Lösung von Aufgaben zu verwerthen, wie sie die tägliche Praxis bietet.

Es erübrigt uns noch, diese drei Theile der Metallographie durch entsprechende Beispiele zu illustriren. Es wird für diesen Zweck genügen, sie aus den wichtigsten Arbeiten derjenigen Gelehrten zu schöpfen, welche sich die mikroskopische Prüfung der Metalle zur Aufgabe gemacht haben, und von denen die meisten ihre Erfahrungen dem „Internationalen Verband für die Matcrialprüfungen der Technik“ zur Verfügung stellen. Ich werde mir daher erlauben, auch von dort meine Beispiele zu nehmen.

## Anatomische Metallographie.

Chemisch-homogene Körper. Betrachten wir als erstes Beispiel einen einfachen Körper, z. B. das gegossene Silber. Dasselbe stellt ein würfelförmiges Gebilde vor, das seinerseits wiederum aus kleinern, regelmäfsig aufeinanderliegenden Würfeln besteht. Ueberdies sind ausgebildete Würfel von 0,05 bis 2 mm Kantenlänge, gleichmäfsig in Reihen so angeordnet oder aufeinander geschichtet, dafs sie einen ausspringenden Winkel bilden, und dafs ihre Kanten aneinander grenzen. Man wird leicht einsehen, dafs die Spaltflächen dieser Würfel natürliche Trennungsflächen bilden.

Betrachten wir jetzt ein geschmiedetes Plättchen von basischem Flufseisen, wie man es bei der Probeentnahme aus dem Martinofen erhält.

Die untersuchte Probe enthielt:

| | | |
|---|---|---|
| C | . . . . | 0,125 % |
| Si | . . . . | 0,03 „ |
| S | . . . . | 0,026 „ |
| P | . . . . | 0,019 „ |
| Mn | . . . . | 0,31 „ |

ist demnach fast als ein weiches Eisen zu bezeichnen. Wenn wir von einigen, aus Kohlenstoff bestehenden Fasern und Schlackenkörnern absehen, das Eisen mit Hülfe von Gips auf feuchtem Pergament glatt poliren und hernach die polirte Fläche eventuell mit Salpetersäure oder Jodlösung ätzen, so werden auf derselben aneinanderstofsende Polygone sichtbar, welche die Schnittflächen von ebenso vielen polyëdrischen Körnern darstellen. Diese Körner sind keine eigentlichen krystallinischen Gebilde; denn sie haben weder ebene Begrenzungsflächen, noch regelmäfsige geometrische Form; sie sind aber auch nicht gleichartig, denn das

Poliren auf Pergament nützt sie nicht gleichmäfsig ab, so wenig wie Salpetersäure und Jod sie in gleicher Weise angreifen. Die Ursache dieser Unterschiede liegt, zum Theil wenigstens, in der krystallinischen Orientirung des Gefüges, welche von Korn zu Korn sich ändert, sich jedoch auf der ganzen Ausdehnung ein und desselben Korns gleich bleibt. Um dies zu beweisen, genügt es, mit Hülfe von verdünnter warmer Schwefelsäure eine etwas tiefer gehende Aetzung vorzunehmen. Die parallel zu den zwei Achsen zerschnittenen Körner zeigen kleine, regelmäfsig geschichtete Würfel, ähnlich denjenigen des Silbers. Wenn der Schnitt parallel zu nur einer Achse geführt wird, so erscheint das geätzte Korn blätterig. Wird der Schnitt zu keiner der beiden Achsen parallel geführt, so wird die Structur undeutlich.

Wir haben somit hier ein doppeltes System von Flächen geringster Cohäsion; das eine rührt von der schiefrigen Structur des Innern der Körner her; das andere von der gegenseitigen Begrenzung der aufeinanderliegenden, verschieden orientirten Körner. Diese Flächen sind ein natürlicher Sammelplatz für die Gase, die sich bei der Erstarrung der Metalle bilden, oder in einem späteren Stadium sind sie der natürliche Weg für Risse, die sich unter mechanischen Einflüssen bilden und erweitern. Die ganze Aufmerksamkeit der Metallurgen wird sich daher darauf richten müssen, die Bildung dieser Spaltflächen, wenn auch nicht zu unterdrücken — was unmöglich ist — aber sie dadurch zu vermindern, dafs die Gasmenge herabgedrückt und die Entwicklung derselben gehindert wird. Weiter wird es sich darum handeln, das freie Spiel der krystallbildenden Kräfte durch eine beschleunigte Abkühlung des Metallbades zu hemmen, mit einem Wort alle diejenigen Mittel anzuwenden, welche geeignet sind, die Ausdehnung der Krystallflächen herabzumindern.

Man sieht, dafs ein Körper, der dem Chemiker als homogen erscheint, für den Mechaniker noch ein sehr complicirtes Ding ist. Aber die chemisch-homogenen Körper bilden die Ausnahme, und man hat weit öfters Körper zu unterscheiden, die chemisch deutliche Unterschiede zeigen.

Chemisch verschiedene Körper. Der einfachste Fall ist der, wo die einzelnen Bestandtheile durch ihre Farbe unterschieden sind. Dieser Umstand erlaubt, sie auf den ersten Blick an einem Querschnitt zu erkennen. Ein sehr schönes Beispiel hierfür liefern zwei aus Gold und Aluminium bestehende Legirungen von folgender Zusammensetzung:

$$Au = 85;\ Al = 15.$$
$$Au = 54;\ Al = 46.$$

Alle beide enthalten eine Verbindung von schön purpurrother Farbe, die durch den Prof. Roberts-Austen entdeckt worden ist; es ist ein Körper von der constanten Zusammensetzung $AuAl_2$, welcher die sehr seltene Eigenschaft besitzt, dafs sein Schmelzpunkt höher liegt als derjenige des schwerer schmelzbaren Bestandtheils. Während der Erstarrung der Legirung scheidet er sich in erster Linie in Krystallen aus, welche auf der Photographie schwarz erscheinen. Die Zwischenräume zwischen den Krystallen füllen sich mit einer Substanz, die in zweiter Linie erstarrt und deren Menge und Eigenschaften mit der Zusammensetzung der Legirung sich ändert.

Wenn die einzelnen Bestandtheile eines Metalls nicht deutlich ausgeprägte Farben besitzen, was am häufigsten vorkommt, so wird man versuchen, sie künstlich zu färben.

Die Färbung mit Jod z. B. gestattet, das Blei in vielen seiner Verbindungen durch die Bildung des gelben Jodbleis zu erkennen. Aber die durch chemische Reaction so erzeugten Niederschläge haften nicht immer am Muttermetall und widerstehen nur selten, wenn man das Metallblättchen trocknet oder abwischt; es wird sich deshalb empfehlen, diese Niederschläge nach dem Vorschlage von Henri Le Chatelier mittels einer dünnen Schicht Gelatine zu fixiren, die mit einem geeigneten Reagens versetzt ist, und welche auf die zu untersuchende Fläche aufgetragen wird. Man kann diese Reaction übrigens auch unter dem Mikroskop vornehmen und beobachten.

Eine zweite Methode besteht darin, auf dem Metall eine festhaftende Patinaschicht zu erzeugen, die zwar zu dünn ist, um eine eigene Farbe zu besitzen, dagegen im reflectirten Licht Färbungen hervorruft, die mit der Dicke der Schicht sich ändern. Es sind das die sogenannten Anlauffarben. Da sie auf nichtoxydirbaren Metallen gar nicht, und auf ungleichmäfsig oxydirbaren Metallen nicht gleichzeitig auftreten, wird diese Untersuchungsmethode häufig angewendet. Auf diese Weise hat Prof. Martens die prächtigen Figuren des Spiegeleisens erhalten, welche seine ersten Berichte* illustriren, und die einen der ersten Erfolge der Anfänge der Metallographie bedeuten.

Das betreffende Metall bestand aus zwei Bestandtheilen, einem Carbid von der festen Zusammensetzung $(Fe, Mn)_3 C$ und einer Lösung von Kohle (oder Carbid) in dem Rest der Legirung. Das Carbid ist verhältnifsmäfsig wenig oxydirbar und nimmt, nachdem es während einer gewissen Zeit auf eine bestimmte Temperatur erhitzt worden, beispielsweise eine gelbe Färbung an, während der übrige Theil der Legirung bereits bei blau angelangt ist. Die so erzeugten Farbtöne haben den grofsen Vortheil, bei starken Vergröfserungen nicht abzublei chen. Dr. Wedding,** Behrens*** und Guillemin† haben von diesen Färbungen,

* „Zeitschr. des Ver. deutscher Ing." 1878, Taf. XXIV und XXV.

** „Journ. of the Iron and Steel Inst." 1885, p. 187.

*** Mikroskop. Gefüge der Metalle und Legirungen.

† „Commission des méthodes d'essai des matériaux construction"; 1e Session; Rapports, t. II, p. 19.

welche besonders für das Studium der Kupferlegirungen von hohem Werth sind, ebenfalls vielfachen Gebrauch gemacht.

Wenn die einzelnen Bestandtheile so klein sind, dafs sie selbst mit dem Mikroskop nicht mehr unterschieden werden können, so geben die infolge der ungleich tiefen Aetzung auftretenden Unebenheiten Veranlassung zu einer Zerlegung des reflectirten Lichtes; in dem Mafs, als die Aetzung tiefer vordringt, sieht man (bei normalem Licht) nacheinander gelbe, braune, blaue und schwarze Farbtöne auftreten, die aber mit den vorhin genannten nicht zu verwechseln sind, und welche nicht wie jene das Vorhandensein einer Patina voraussetzen. Hieraus entspringt eine dritte Methode, welche bis zu einem gewissen Punkt die Wirkung des Mikroskops erweitert, aber nur das eine lehrt, dafs der fragliche Bestandtheil nicht gleichmäfsig angegriffen wird. Auf diese Weise kann man den Sorbit in nicht gehärteten Stahlsorten, ferner den Troostit, in halbhartem Stahl, der bei bestimmten Temperaturen gehärtet wurde, nachweisen.

Die Färbungen, ob sie nun dem Metall eigen oder künstlich erzeugt sind, bilden nicht die einzige Hülfsquelle der anatomischen Metallographie, man kann hierzu auch die mechanischen Eigenschaften der Körper verwenden. Herr Behrens hat eine ganze Reihe von Nadeln von genau bestimmter, abgestufter Härte hergestellt, mit welchen er die polirten Schnittflächen behandelt;* eine solche Nadel wird den einen Bestandtheil ritzen, einen andern aber nicht. In Bronzen von der Zusammensetzung $CuSn_8$ oder $CuSn_2$, hat Herr Martens nicht nur die Verschiedenheit in der Härte der einzelnen Bestandtheile nachweisen können, sondern er hat mittels des Sklerometers (Härtemesser) die Härte jedes einzelnen Gefügetheils gemessen.**

Uebrigens hängt der Widerstand gegen das Ritzen nicht nur von der Natur der Körper, sondern auch von ihren absoluten Dimensionen ab. Ein genügend dünnes Glasblättchen kann, wenn auch nicht geritzt, so doch mit dem Fingernagel zerschnitten werden, und das Schlufsresultat ist dasselbe. Die erwähnte Methode findet daher nur für ziemlich grofse Gefügestücke Verwendung. Für zartere Gebilde kann man dasselbe Resultat durch Reiben des Versuchsstücks auf weicher Unterlage, unter Zuhülfenahme sehr feiner Polirpulver, ebenfalls erreichen. Fig. 2 stellt einen harten Stahl mit 1,24 % C dar, der aus einem Rundstab von 12 mm Durchmesser ausgeschmiedet worden, und dessen Schmiedung bei dunkler Rothgluth beendigt war. Ein Abschnitt wurde zuerst polirt, hierauf das Poliren auf einem feuchten Pergament, das mit einer äufserst geringen Menge Polirroth imprägnirt war, fortgesetzt; das Eisen höhlte sich aus und zeigte im Relief das Eisencarbid $Fe_3C$, welches in dem betreffenden Versuchsstücke in Form vieler kleiner rundlicher Körnchen vertheilt war. Die Carbidkörnchen erscheinen dunkel auf hellem Grund oder hell auf dunklem Grund, je nachdem man das Objectiv ein wenig höher oder tiefer über, bezw. unter den Einstellungspunkt setzt. (Unsere Photographie ist in der ersten dieser beiden Stellungen aufgenommen worden.) Zum selben Resultat gelangt man, wenn man das Metall mit einer Säure behandelt, welche das Eisen angreift, ohne das Carbid merklich aufzulösen; da aber das Eisen, wenn es geätzt wird, in unregelmäfsiger Weise seinen Glanz verliert, so entbehren solche Präparate oft der nöthigen Deutlichkeit. Man kann auch beide Methoden vereinigen, indem man das Wasser, das zum Poliren auf Pergament dient, durch Süfsholzextract ersetzt, welcher, begünstigt durch wiederholtes Reiben, das Eisen etwas löst, ohne ihm seinen Glanz zu nehmen. Dieser Kunstgriff ist bequem, um jenen eigentlichen Bestandtheil der langsam erkalteten Stahlsorten zu lösen, dessen Entdeckung wir dem Herrn Dr. Sorby, dem Begründer der Metallmikroskopie,* verdanken. Es ist dies ein Gemisch von Eisen und Eisencarbid, $Fe_3C$, das in abwechselnd meist gebogenen Blättchen vorkommt. Die Dicke eines Paares dieser Blättchen übersteigt im Mittel kaum $^1/_{1000}$ mm, ja sie kann sogar noch viel geringer sein; das ungleiche Hervortreten der beiden Bestandtheile giebt infolge der Zerlegung des Lichtes Veranlassung zu irisirenden Reflexen, die an diejenigen von Perlmutter erinnern. Von daher datirt der Name Perlit, der mit Einwilligung von Herrn Dr. Sorby durch Herrn Howe vorgeschlagen wurde und heutzutage auch von mehreren Schriftstellern angenommen worden ist.

Fehlerquellen. Die verschiedenen hier aufgezählten Methoden, welche dazu dienen, zwei Bestandtheile voneinander zu trennen, erlauben nicht immer, ein abschliefsendes Urtheil zu fällen. Ein chemisch gleichmäfsiger Körper kann chemischen oder mechanischen Einflüssen einen sehr verschiedenen Widerstand entgegensetzen, je nach der Richtung und Lage seiner Krystalle und seiner mehr oder minder grofsen Dichte. Wir haben weiter oben dafür Beispiele angeführt. Es kann daher leicht vorkommen, dafs, weil man einen Körper von zwei verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet, man ihn für zwei verschiedene Körper hält; und gewifs sind derartige Irrthümer mehr als einmal vorgekommen. Den Zweifeln, die von gewisser Seite in die Behauptungen der Metallographen gesetzt wurden, ist daher im Princip eine gewisse Berechtigung nicht abzusprechen. Die Forscher müssen sich selbst controliren, indem

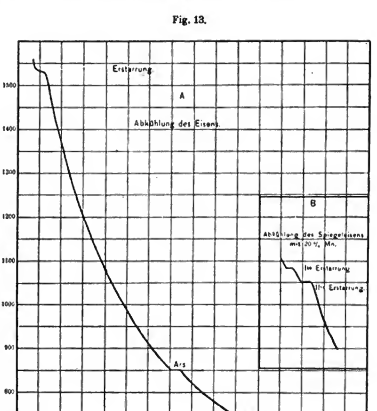
* A. a. O., S. 21 bis 27.

** Mittheil. aus den K. techn. Versuchsanstalten, Band VIII, S. 236.

* „Journal of the Iron and Steel Inst." 1886, p. 140.

sie ihre Versuche vermehren, auch sollten sie nur solche Resultate endgültig bezeichnen, welche, nach verschiedenen Methoden unabhängig von einander ausgeführt, übereinstimmend ausgefallen sind; diese nothwendige Controle ist auch in vielen Fällen gemacht worden. Man sagte beispielsweise, dafs die Betrachtung des Perlits unter dem Mikroskop nicht die Existenz zweier verschiedener Körper, sondern blofs die eines einzigen Körpers von lamellarer Structur beweise, dessen Spaltflächen mehr oder weniger stark angegriffen seien. Dieser Einwurf an und für sich ist nicht unberechtigt; aber diese harten Lamellen von Eisencarbid, die man unter dem Mikroskop im Stahl beobachtet, sind durch Müller,* Abel, Doering,** Osmond, Werth,*** Arnold, Read†, Mylius, Förster und Schöne†† chemisch isolirt worden und es ist heute nicht mehr möglich, ihre Sonderexistenz zu bestreiten. Da, um ein anderes Beispiel anzuführen, das Eisencarbid $Fe_3C$, das nach den besten Methoden isolirt worden ist, bei langsam erkalteten Stahlsorten fast den ganzen Kohlenstoffgehalt darstellt, so ist es nicht zweifelhaft, dafs der zweite Bestandtheil, der Ferrit, aus fast reinem Eisen bestehen mufs. Dem wäre nicht mehr so, wenn der Stahl rasch abkühlen würde, ohne dafs es indessen nothwendig wäre, ihn zu härten. Der Ferrit würde in diesem Fall Kohlenstoff in einer gewissen chemisch wahrnehmbaren Menge in Form von Härtungskohle enthalten. So sehen wir, wie die Mikrographie und die Chemie sich gegenseitig Aushülfe leisten. Einmal zeigt die eine das Vorhandensein eines mechanischen Gemenges an, von dem die andere die Eigenschaften bestimmt; oder es hat andererseits die Chemie zuerst gewisse Bestandtheile von einander getrennt, welche der Mikrograph nur noch näher zu beschreiben hat.

Fig. 13.




## Die biologische Metallographie.

Allgemeines. Im vorhergehenden Capitel haben wir gesehen, welche Methoden es ermöglichen, die verschiedenen Gefügetheile eines chemisch homogenen Körpers und die verschiedenen Bestandtheile eines chemisch ungleichen Gemenges von einander zu unterscheiden. Ist diese Unterscheidung einmal gemacht, so bietet die Bestimmung der Formen und Abmessungen keine Schwierigkeiten mehr und wir können uns nunmehr mit den biologischen Problemen befassen, d. h. damit, die Structuränderungen auf ihre Ursachen zurückzuführen.

Das Leben eines Metalles oder einer Legirung besteht in den Aenderungen, welche dieselben während ihrer Fabrication oder ihrer Verwendung erleiden. Temperatur und Druck sind die Factoren, welche diese Aenderungen, ähnlich wie bei den Lebewesen, hervorgerufen, und da diese Aenderungen, sich in endlichen Zeiträumen abspielen, so mufs auch die Zeit mit in Rechnung gezogen werden. Setzen wir zuerst voraus, dafs der Druck gleich dem Atmosphärendruck sei. Die Aenderungen, welche die Structur eines Metalles und ganz allgemein seine Eigenschaften erleiden, wenn die Temperatur mit einer gegebenen Geschwindigkeit sich ändert, sind zweierlei Natur. Man unterscheidet die continuirlichen und die kritischen Aenderungen. Die kritischen Aenderungen sind diejenigen, welche schroffe Aenderungen in den Beziehungen von Eigenschaften und Temperatur anzeigen. In den Curven, welche diese Beziehungen darstellen, drücken sie sich gewöhnlich durch einen plötzlichen Bruch in denselben aus. Diese kritischen Aenderungen sind zweifellos die wichtigsten, weil sie die ganze Stufenleiter der

* „Stahl und Eisen" 8. Jahrg., S. 292 (1888).
** „Ann. de chim. et de phs." 5e serie, t. XXX, p. 499.
*** „Ann. des mines" 5e série t. VIII, p. 19 (1885).
† „Journ. of the Chem. Soc." t. LXV, p. 788 (1894).
†† „Zeitschr. für anorg. Chem." 13. Jahrg., S. 38 (1896).

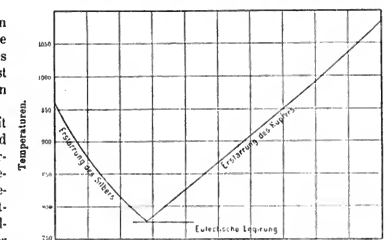
Temperaturen in eine Anzahl Abschnitte eintheilen, innerhalb welcher die Veränderungen des Metalls langsam fortschreiten, und daher leicht zu beobachten sind. Man weifs überdies, dafs diese kritischen Aenderungen eine plötzliche Aenderung der Energie bedingen, für die sie gleichzeitig Anzeichen und Ursache sind. Die Kenntnifs dieser Energieänderungen ist daher ein erster wichtiger Umstand zum Studium eines Körpers.

Jedes Metall besitzt mindestens zwei kritische Punkte, den Schmelzpunkt und den Verdampfungspunkt, welche beide Punkte Aenderungen des physikalischen Zustandes bedingen. Andere Körper, und zwar weit mehr als man gewöhnlich glaubt, besitzen noch andere kritische Punkte, welche man als die Punkte der allotropischen oder isomeren Veränderungen bezeichnet, je nachdem es sich um einfache Körper wie Eisen, Nickel, Kobalt, Schwefel u. s. w. oder um zusammengesetzte Körper wie Jodsilber, Kalisalpeter u. s. w. handelt.

Das Eisen. Wenn man beispielsweise reines geschmolzenes Eisen erstarren läfst und die jeweiligen Temperaturen als Funetion der Zeit aufzeichnet, so wird die Curve drei Unterbrechungen oder wenigstens drei Verzögerungen in dem Fortschreiten des Erkaltens anzeigen; der erste Punkt liegt bei 1530° und entspricht der Erstarrung, der zweite bei 860° und der dritte zwischen 750 und 700° liegende Punkt entsprechen zwei allotropischen Zuständen. Fig. 13 zeigt den gesammten Verlauf der Curven.

Spiegeleisen. Wenn man anstatt einfacher oder zusammengesetzter, jedoch in beiden Fällen chemisch reiner Körper, Gemenge von Körpern, d. h. die Gemenge mehrerer Bestandtheile, in Betracht zieht, so zeigen diese Mischungen ebensoviele Erstarrungspunkte, als sie Bestandtheile besitzen, ganz abgesehen von den noch möglichen Punkten der allotropen bezw. isomeren Modificationen eines jeden Bestandtheils. Ein Spiegeleisen mit 20 % Mangangehalt hat zwei Erstarrungspunkte, den ersten bei 1085°, den zweiten bei 1050° (Fig. 13). Auch die Zeichnungen des Hrn. Professor Martens haben uns schon in einem Metall, das zu dieser Klasse gehört, zwei deutlich unterschiedene Bestandtheile gezeigt, ein Carbid von bestimmter Zusammensetzung und eine Lösung dieses Carbids in einem isomorphen Gemenge der legirten Metalle.

Fig. 14. Schmelzcurven von Legirungen aus Silber und Kupfer.




Mischungsverhältnifs in Gewichtsprocenten.

Dieses Beispiel führt uns auf die Mikrographie zurück und macht uns ihre Rolle verständlicher. Unterstützt von der Chemie, hilft sie uns die Erstarrungscurven erklären und giebt uns klaren Aufschlufs über die Bedeutung der Verzögerungspunkte, über denen manchmal ein Dunkel schwebt, und die doch so wichtig sind.

Legirungen von Silber und Kupfer. Gehen wir jetzt vom Studium einer speciellen Verbindung zu der Gruppe der zweifachen Legirungen über, welche zwei Metalle unter sich bilden können. Diese Studien haben in letzter Zeit einen lebhaften Aufschwung durch den Einflufs jener Commissionen erhalten, die in England durch die „Society of Mechanical Engineers“, in Frankreich durch die „Société d'encouragement“ unterstützt werden. Trägt man auf die Abseisse die Gewichtsprocente eines der Metalle auf, und als Ordinate die Temperaturen, bei welchen im Verlauf des Erkaltens vom flüssigen Zustand an Wärme frei wird, so erhält man durch Verbinden der entsprechenden Punkte die sogen. Schmelzcurven. Die Betrachtung dieser Curven giebt sehr nützliche Aufschlüsse über die chemisch-physikalischen Beziehungen der in Frage kommenden Metalle.

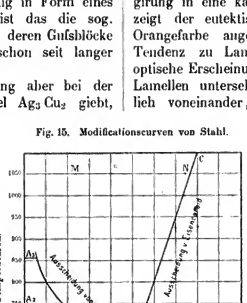
Nehmen wir zum Beispiel einen verhältnifsmäfsig einfachen Fall, die Legirungen des Silbers mit dem Kupfer. Die Schmelzcurve für diese Legirung ist im Jahre 1875 von Roberts-Austen, so gut es damals möglich war, bestimmt worden.* Sie wurde zum Theil von demselben Gelehrten im Jahre 1891 mit Hülfe des Pyrometers von Le Chatelier nachgeprüft** und in neuester Zeit durch die Herren Heycock und Neville neu aufgetragen.*** Diese Curve (Fig. 14) ist somit genau bekannt. Sie besteht aus zwei geneigten Aesten, die von den respectiven Schmelzpunkten des Kupfers und Silbers ausgehen und sich bei der Temperatur von 770° schneiden, entsprechend einer Mischung von der Formel $Ag_3 Cu_2$. Ein dritter horizontaler Ast geht durch diesen Schnittpunkt hindurch. Dies lehrt uns, dafs das Kupfer und Silber weder eine bestimmte Legirung, noch ein isomorphes Gemenge bilden. Wenn die gegenwärtig gültige Theorie der Lösungen, wie sie besonders von

* „Proc. Roy. Soc.“ 1875, p. 481.
** „Proc. Inst. Mech. Eng.“, p. 555 (1891).
*** „Trans. Roy. Soc.“, t. CLXXXIX, p. 25 (1897).

Le Chatelier aufgestellt worden, richtig ist, so entspricht der eine Ast der Curve dem Erstarrungsbeginn des Kupfers, der andere dem Erstarrungsbeginn des Silbers und der horizontale Ast der gleichzeitigen Erstarrung beider Metalle. Mit anderen Worten, je nach der Zusammensetzung der Legirung beginnt das im Ueberschufs vorhandene Metall bei einer bestimmten Temperatur sich aus der Lösung auszuscheiden und fährt fort, bis der flüssig gebliebene Theil noch 72 % Silber und 28 % Kupfer enthält. In diesem Moment ist das Silber mit Kupfer, und umgekehrt das Kupfer mit Silber gesättigt, und beide Metalle erstarren bei constanter Temperatur gleichzeitig in Form eines mechanischen Gemenges. Es ist das die sog. eutektische Legirung, die einzige, deren Gufsblöcke nicht saigern, wie es Levol schon seit langer Zeit gezeigt hat.*

Nachdem nun diese Legirung aber bei der Analyse sehr genau die Formel $Ag_3Cu_2$ giebt, und ihre Oberfläche eine scharf ausgeprägte Krystallisation zeigt, zögerte man lange, sie aus der Liste der fest zusammengesetzten Verbindungen zu streichen, ja man fragte sich, ob diese Legirung nicht die aufgestellte Theorie in Frage stelle. Die Mikrographie löst nun die Frage in ebenso einfacher als sicherer Weise. Es genügt, ein gut polirtes Probestück herzustellen, auf welchem die beiden Metallcomponenten an ihren Farben zu erkennen sind. Man kann überdies durch angemessenes Erhitzen dem Kupfer eine schön orangefarbige Anlauffarbe ertheilen, während das Silber weifs bleibt. Man ersieht daraus, dafs die Legirung von Levol keineswegs homogen ist. Ihre Structur ist identisch derjenigen des Perlits im Stahl. Das gelbe Metall ist entweder in Form feiner Pünktchen darin vertheilt, oder weehselt in Form gerader oder gebogener Blättchen mit den weifsen Blättchen des Silbers ab. Diese wechselnde Anordnung giebt nach dem Anlassen, welches leichte Niveaudifferenzen erzeugt, zu irisirenden Erscheinungen Veranlassung, welche an das Wort Perlit erinnern. Diejenigen Partien der Legirung, die zuerst erhärten, können erst bei einer 1000fachen linearen Vergröfserung richtig erkannt werden, sie sind von Bestandtheilen gröberer, aber sonst ganz ähnlicher Structur umgeben. Die Legirung mit 72 % ist daher ein eutektischer Körper, wie die Schmelzeurve es voraussehen liefs, und die feste Verbindung $Ag_3Cu_2$ existirt demnach nicht.

Fig. 15. Modificationscurven von Stahl.




In den anderen Legirungen dieser Gruppe scheiden sich, je nachdem der Silbergehalt gröfser oder geringer als 72 % ist, Silber- oder Kupferkrystalle aus, welche sich vergröfsern, bis der flüssig gebliebene Theil die verlangte Zusammensetzung erreicht hat. Der eutektische Körper erstarrt sodann bei constanter Temperatur und füllt die Krystalle ein.

Herr Charpy hat mehrere analoge Fälle studirt.* Die vorher photographirten Proben wurden im Ofen von Leclerq & Forquignon geschmolzen und darin langsam erkalten gelassen. Beschleunigt man das Erkalten dadurch, dafs man die Legirung in eine kalte metallische Form giefst, so zeigt der eutektische Körper, nachdem er auf Orangefarbe angelassen worden, immer noch Tendenz zu Lamellenbildung, was sich durch optische Erscheinungen anzeigt; aber die einzelnen Lamellen unterscheiden sich nicht mehr so deutlich voneinander, und die allgemeine Färbung des Präparates bleibt sich auch bei den stärksten Vergröfserungen fast gleich, d. h. die beiden Metalle haben nicht mehr Zeit gefunden, vollständig auszusaigern.

In Wirklichkeit sind die beiden Componenten der Kupfer- und Silberlegirungen weder reines Kupfer noch reines Silber, wie man nach den Farben vermuthen könnte. Das Kupfer enthält immer etwas Silber, sowie das Silber stets etwas Kupfer enthält. Man kann sich davon überzeugen, wenn man Legirungen, welche eines der beiden Metalle nur in geringer Menge enthalten, untersucht. Das zugesetzte Metall beginnt erst dann in deutlich erkennbaren Körnern aufzutreten, wenn der Gehalt von 1 % überschritten ist, und selbst bei stärkerem Gehalt entspricht die auf der Oberfläche der Legirung sichtbare und bestimmte Menge des Zusatzes noch nicht dem wirklichen Procentgehalt.

Stahl. Diese Betrachtung führt uns zu dem Begriff der festen Lösungen, für welche die Stahlsorten ein treffendes Beispiel bilden.

Tragen wir als Abseissen die Gehalte an Kohlenstoff von 0 bis 1,60 % auf, und als Ordinaten die Temperaturen, wie wir es bereits gethan haben. Für jeden Kohlenstoffgehalt tragen wir auf der Ordinate diejenigen Temperaturen auf, bei welchen die verschiedenen Wärmeentwicklungen stattfinden. Auf diese Weise erhalten wir eine Reihe von Curven, wie Fig. 15 zeigt.

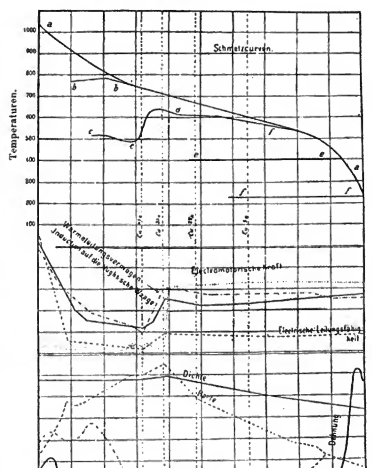
* „Ann. de Chim. et de Phys.“, 3e série, t. XXXVI, p. 193 (1852).

* „Bull. Soc. d'Encouragement“ 5e série, t. 11, p. 384 (1897).

Die Aeste $A_2B$ und $A_2B$ repräsentiren die allotropischen Modificationen des Eisens, die schon Bergmann geahnt hat, als er vor mehr als hundert Jahren den Ausspruch that: »Adeo ut jure dici queat polymorphum ferrum plurium simul metallorum vices sustinere«.* Die zwei Aeste vereinigen sich zu einem einzigen BE, wenn der Kohlenstoffgehalt ungefähr 0,20 % überschreitet, und dieser doppelte Ast schneidet im Punkt E einen andern, in entgegengesetzter Richtung geneigten, dessen Bedeutung später ersichtlich wird. Schliefslich entspricht eine horizontale Curve $A_1EA_1$, welche durch obenerwähnten Schnittpunkt geht, dem Punkt A von Chernoff, d. h. der Temperatur, jenseits welcher der Stahl härtbar ist. Der Durchgang durch den Punkt A ist von einer zeitweiligen Ausdehnung des Metalls, welche das regelmäfsige Schwinden desselben unterbricht,** sowie von einer zuweilen plötzlich auftretenden Wärmeentwicklung begleitet, welche selbst mit dem Auge wahrnehmbar ist. Diese Erscheinung, die man mit dem Namen Recalescenz (Barett)† bezeichnet, ist vom metallurgischen Standpunkt aus durch den schwedischen Ingenieur Brinell†† in einer hervorragenden Arbeit studirt worden, bei welcher der Forscher die ihm mangelnden Instrumente durch eine seltene Beobachtungsgabe zu ersetzen wufste. Dem Schnittpunkt E der drei Aeste entspricht nach Arnold††† ein Minimal-Kohlenstoffgehalt von 0,90 %, oder um mich nicht allzu genau auszudrücken, ein solcher, der zwischen 0,80 und 1,00 % liegt.

Man sieht, dafs der allgemeine Charakter des Diagramms genau dem Schmelzpunktdiagramm der Silber- und Kupferlegirungen entspricht. Andererseits haben die mikrographischen Untersuchungen dargethan, dafs der Ast BE einer Abscheidung von fast chemisch reinem Eisen (Ferrit), der Ast EC einer solchen von Carbid $Fe_3C$ (Cementit), und der horizontale Ast einer gleichzeitigen Ausscheidung beider Bestandtheile, in Form abwechselnder Lamellen (Perlit) entspricht. Mit andern Worten, oberhalb der Curve BEC stellt der Stahl eine homogene Lösung von Carbid $Fe_3C$ in einer allotropen Zustandsform des Eisens vor; während dem langsamen Erkalten scheidet diese Lösung Eisen oder Carbid aus, je nachdem sie mit dem einen oder andern dieser Bestandtheile gesättigt ist.

Fig. 16. Legirungen von Kupfer und Zinn.




Sie erreicht auf diese Weise eine stets constante bestimmte Zusammensetzung, gleichviel, welches der Ausgangspunkt derselben ist, welcher Art die Zusammensetzung der Legirung sei. Die Vorgänge spielen sich genau gleich ab, wie in flüssigen Lösungen, und die allotrope Modification spielt hier dieselbe Rolle, wie dort der Erstarrungspunkt. Die langsam abgekühlten Stahlsorten stellen daher entweder ein Gemisch von Ferrit und Perlit (Fig. 5), reinen Perlit (Fig. 6) oder ein Gemenge von Perlit oder Cementit dar (Fig. 7), je nachdem der Kohlenstoffgehalt geringer, beinahe gleich oder höher ist als derjenige der eutektischen Legirung. Dieser Kohlenstoffgehalt kann übrigens mit der Anwesenheit von fremden Körpern variiren. So entsprechen denn die Beobachtungen von Dr. Sorby genau den auftretenden Wärmeerscheinungen, und zwar so, dafs die einen Resultate die andern hätten voraussehen lassen, wenn die Theorie über die Lösungen früher bekannt gewesen wäre.

Wenn man den Stahl, anstatt ihn ruhig abkühlen zu lassen, in einer kalten Flüssigkeit härtet, so werden die Veränderungen, welche sich bei langsamem Erkalten eingestellt hätten, wenigstens zum

* „De analyse ferri", p. 4 (nach Roberts-Austen, Nature, nov. 7,89).
** „Phil. Mag." 4e série, t. XXXVIII, p. 59 (1869).
† „Phil. Mag." 4e série, t. XLVI, p. 472 (1873).
†† „Jernkontorets Ann.", p. 9 (1885).
††† „Proc. Inst. Civ. Eng.", t. CXXIII, p. 127 (1895/96).

Theil unterdrückt, weil sie nicht die Zeit hatten, in den kurzen Temperaturintervallen sich abzuspielen.

Der Kohlenstoff behält zum Theil die Eigenschaft des in hohen Temperaturen gelösten Kohlenstoffs. Man sagt, dafs er sich im Zustand der Härtungskohle befinde, und da ein gelöster Körper das Vorhandensein eines Lösungsmittels voraussetzt, so ist es nothwendig, anzunehmen, dafs das Eisen ebenfalls zum Theil seine allotrope Form beibehält, obwohl diese Ansicht sehr energisch bekämpft wird.

Die Theorie der Härtung, wie sie in so glänzender Weise durch Hrn. Professor Ackerman* auseinandergesetzt worden, bleibt nichtsdestoweniger aufrecht. — Die neueren Arbeiten habea sie nur erweitert und vervollständigt, ohne sie umzustürzen.

Die vorhin erwähnten Erscheinungen machen sich in der Structur geltend. Wenn man das Härten oberhalb der Curve BEC, und so energisch als möglich, z. B. in Eiswasser ausführt, so verschwinden Ferrit, Perlit und Cementit. Zwei Falle können vorkommen, je nachdem der Gehalt an Kohlenstoff geringer oder höher als derjenige der eutektischen Legirung ist. Härten wir, als Beispiel zu Fall 1, einen Stahl von 0,45 % Kohlenstoffgehalt bei einer Temperatur von 1050°. Der Beginn des Härtens ist durch den Punkt M an Fig. 15 gegeben. Wir erhalten einen voraussichtlich homogenen Körper, welcher aus Nadeln gebildet ist, die in ein und derselben Gruppe unter sich parallel sind, welche Gruppen sich aber häufig parallel zu drei Hauptrichtungen schneiden (Fig. 8). Es ist das der Martensit. Alle übrigen Bedingungen als gleichbleibend vorausgesetzt, werden die Nadeln des Martensit immer kleiner und undeutlicher, je mehr man sich der eutektischen Legirung nähert; die Härte steigert sich gleichzeitig, bis sie das Maximum erreicht hat. Jenseits dieser Grenze bleibt die Masse nicht mehr homogen. Ein Stahl von 1,50 % Kohlenstoff, der bei 1050° (Punkt N der Fig. 15) in Eiswasser gehärtet wird, scheidet sich in zwei Körper (Fig. 11). Der eine, der mit Austenit bezeichnet wird (der helle Theil der Figur), besitzt die ganz auffallende Eigenschaft, sich durch eine Nähnadel ritzen zu lassen. Die Härte nimmt also mit dem Kohlenstoffgehalt ab, wenn dieser Gehalt eine gewisse Grenze überschreitet.

Wenn man mit dem Härten wartet, bis die Temperatur sich unter BEC abgekühlt hat, dabei aber immer über $A_1$ E bleibt, findet man natürlich in dem gehärteten Metall diejenigen Körper, welche sich schon beim langsamen Erkalten vor dem Beginn des Härtens ausgeschieden hatten. So zeigt ein Stahl von 0,30 % Kohlenstoff, der bei 720° gehärtet wurde (Punkt O der Fig. 15), weifsen Ferrit neben gestreiftem Martensit (Fig. 12); ein Stahl von 1,24 % Kohlenstoff, der bei 750° gehärtet wurde (Punkt P der Fig. 15), wird Cementit enthalten, der bei der angewandten Beleuchtungsart schwarz und gegenüber dem umgebenden Martensit in Relief erscheint.

Unterhalb der Curve $A_1$ E hat sich die Gefügebildung bereits vollzogen; ein Härten, bei diesen Temperaturen vorgenommen, würde ohne Wirkung bleiben.

Bronzen. Die Kenntnifs der Bronzen ist viel weniger weit vorgeschritten als diejenige des Stahls. Die vollständige Schmelzcurve ist durch Stansfield bestimmt worden.* Fig. 16. Unterhalb derselben sind einige Curven aufgezeichnet, welche die Veränderungen zeigen, die durch die chemische Zusammensetzung und eine Anzahl physikalischer Eigenschaften bedingt werden, so z. B. die elektromotorische Kraft nach Lanne, die elektrische Leitungsfähigkeit nach Lodge, die Wärmeleitungsfähigkeit nach Calvert und Johnson, die Härte nach Martens, die Induction auf die Hughessche Waage nach Roberts-Austen, die Zugfestigkeit und Dehnung nach Thurston. Die Mehrzahl dieser Curven sind Hrn. Stansfield entnommen. Einige derselben scheinen, abgesehen von vereinzelten Unregelmäfsigkeiten, auf die Existenz von Verbindungen bestimmter Zusammensetzung wie $SnCu_3$ und $SnCu_4$ hinzuweisen.

Dr. Behrens** ist durch das Studium der Mikrostructur zu noch zahlreicheren Verbindungen gelangt, und H. L. Chatelier*** glaubte durch die rationelle Analyse eine Verbindung $SnCu_5$ isolirt zu haben. Indessen zeigt eine so zusammengesetzte Legirung zwei Punkte der Wärmeentwicklung. Thatsächlich kann fast jede Schlufsfolgerung aus einer Versuchsreihe durch die Schlüsse einer anderen Versuchsreihe widerlegt oder wenigstens in Frage gestellt werden. Wenn man dieses verschiedene Verhalten aufzuklären sucht, so stöfst man auf unüberwindliche Schwierigkeiten, aber es ist nicht die Absicht des Berichterstatters, die Zahl der früher aufgestellten Theorien noch zu vermehren.

Ein einziger Blick auf die Schmelzcurve zeigt die Verwicklung der Frage. Einige Legirungen haben drei bis vier Modifications- oder Erstarrungspunkte, deren Lage, ja selbst deren Vorhandensein von der Schnelligkeit des Erkaltens abhängt.

Glücklicherweise kann jetzt die Lösung der Aufgabe als erreichbar betrachtet werden, dank hauptsächlich der mikrographischen Analyse, welche ebensoviel Gleichungen wie Unbekannte liefert, und mit welcher schon die HH. Guillemin, Behrens und Charpy so interessante Resultate erzielt haben. Die Lösung ist nur eine Frage der Zeit, der Geduld und der Methode. Unterdessen wird man mit Interesse einige Mikrophotographien von Bronzen besichtigen, die nach den schönen Präparaten von Hrn. Guillemin hergestellt sind. Die Structur ist in allen Fällen durch Erzeugen von Anlauffarben deutlich gemacht

* „Journ. of the Iron and Steel Instit." 1879, p. 504.

* „Proc. Inst. Mech. Eng." 1895, p. 269 et pl. 41 à 43.

** A. a. O., S. 70 bis 91.

*** „Bull. Soc. d'Encouragement" 1895, 4. série, t. X, p. 388.

worden, und zwar sind die dunklen Partien der Photographien* diejenigen, die sich zuerst färbten.

Einflufs des Druckes. In allem bisher Gesagten ist der Einflufs des Druckes unberücksichtigt geblieben; er tritt stets auf beim Schmieden der Stücke, oder während des Erkaltens derselben, infolge der Contraction der äufseren Schichten, welche sich zuerst abkühlen. Eine der Wirkungen des Druckes ist die, dafs er die kritischen Punkte erhöht oder vermindert, je nach dem Sinn der dabei auftretenden Volumenänderungen. Die Schmelzpunkte werden dabei viel weniger beeinflufst als die Punkte der molecularen Veränderungen. Mallard und Le Chatelier haben auf diese Weise die isomere Modification des Jodsilbers** um mehr als 100° erniedrigt. Roberts-Austen*** hat mit demselben Hülfsmittel die „Recalescenz" vermindert und es ist sehr wahrscheinlich, dafs beim Härten der durch die Contraction, sowie durch die Zustands- und Volumenänderungen hervorgerufene Druck eine grofse Rolle spielt, eine Ansicht, die auch Prof. Åkerman vertritt.

### Die pathologische Metallographie.

Dieser Zweig der Metallographie beschäftigt sich, wie es der Name schon sagt, mit dem, was man die Krankheiten der Metalle nennen Ein bei zu hoher Temperatur gehärteter Stahl zeigt ein Netz von Spalten. Prof. Dr. Wedding† hat mit Recht bei seinen Untersuchungen sein Augenmerk auf Fehler dieser Art gerichtet. Durch einfaches Poliren erkennt man Schlackeneinschlüsse im Stahl. Diese Schlackeneinschlüsse kommen sehr häufig vor; sind indessen nicht sehr hinderlich, sobald die Schlackenkörner klein sind und nur zerstreut vorkommen, können aber sehr gefährlich werden, wenn die Schlacke in gröfseren Partien vorkommt und an der Oberfläche des Metalls zu Tage tritt; sie bilden dann die Ansätze zu Brüchen, die sich langsam von Ort zu Ort weiter verpflanzen. Nach Arnold giebt der Schwefel in Form von Schwefeleisen zu ähnlichen Einschlüssen Veranlassung.

Stead†† hat kürzlich durch ein sinnreiches Verfahren den Einflufs dieser brüchigen Bestandtheile auf schmiedbare Körper festgestellt. Es genügt, ein vorher polirtes, und um die Structur zu zeigen, geätztes Metallplättchen bis zum Beginn des Bruches zu biegen. Sofort sieht man, dafs die Bruchlinien bei Puddeleisen den Schlackeneinschlüssen, bei Cementstahl dem Cementit, bei phosphorhaltigem Zinn dem Phosphorzinn entlang folgen.

Fremdkörper wirken nicht blofs durch ihr locales Vorkommen in bald nützlicher, bald schädlicher Weise auf die mechanischen Eigenschaften der Metalle. Sehr oft können sie unsichtbar und aufgelöst sein und die Eigenschaften und den physikalischen Zustand des Metalls in seiner ganzen Ausdehnung beeinflussen.

In allen Fällen kann die infolge von Abkühlung hervorgerufene Structur immer wieder durch Temperaturerhöhung aufgehoben werden, welch letztere ausgesaigerte Bestandtheile wieder auflöst oder gelöste Körper in Bewegung setzt.

Die Unterscheidung zwischen krankhaften Zuständen und physiologischen Erscheinungen ist nicht immer so leicht, wie in den vorliegenden Beispielen; man mufs sich darüber auf Grund der Erfahrung einigen. Wenn eine gewisse Behandlung durch mechanische Einflüsse und Wärme einem gewissen Metall die denkbar besten Eigenschaften ertheilt, so wird das so behandelte Metall als gesund betrachtet werden. Umgekehrt wird ein durch ein anderes Verfahren behandeltes Metall als krank bezeichnet werden müssen. Hier ein Beispiel eines Stahls von 0,45 % Kohlenstoffgehalt, der nach dem Schmieden auf 750, 1015 und 1390° angelassen wurde. Die drei Proben sind Mischungen von Ferrit und Perlit, aber wie verschieden sind sie voneinander!

In der ersten Probe (Fig. 4) sind die beiden Bestandtheile in Form kleiner Partikel unregelmäfsig vermischt, in der zweiten (Fig. 9) neigt der Perlit zur Bildung von Kernen, welche der Ferrit mit einem fortlaufenden verzweigten Netz einhüllt, in der dritten Probe (Fig. 10) ist diese Structur noch schärfer ausgebildet und die Perlitkörner sind so grofs, dafs bei 100facher Vergröfserung die Photographie nicht einmal ein ganzes Korn darzustellen vermag.

Der Befund der Structur und die absolute Korngröfse sind daher, wie es besonders Sauveur* hervorgehoben hat, charakteristische Merkmale der Behandlung durch Wärme und demnach auch charakteristisch für die mechanischen Eigenschaften der Metalle. Die mikroskopische Untersuchung wird nachträglich gestatten, die stattgefundene Behandlung durch Wärme festzustellen; und jenachdem wird man später diese Behandlungsweise abändern.

* * *

Nachdem wir von den Gebrechen und den Krankheiten der Metalle gesprochen, ist es unsere Aufgabe, soweit möglich die Hülfsmittel zu vervollkommnen, mit welchen wir die Fehler beseitigen und aufheben wollen, damit es uns auf diese Weise gelingt, die Festigkeit und Haltbarkeit unserer Bauwerke zu sichern. Dies ist ja das gemeinsame Ziel aller Mitglieder des internationalen Verbandes, seien es Metallurgen oder Constructeure, und zur Erreichung dieses Zweckes bietet ihnen die Metallographie eine neue Untersuchungsmethode deren Hülfsmittel sich täglich vervollkommnen und deren Nutzen immer klarer hervortritt.

* Wir verweisen diesbezüglich auf die Quelle: „Baumaterialienkunde" 1897, Heft 4. Herausgegeben von Prof. H. Giefsler. Verlag von Stähle & Friedel in Stuttgart.

** „Comptes rendus" 1884, t. XCIX, p. 157.

*** „Proc. Inst. Mech. Eng." 1893, p. 124.

† „Stahl und Eisen" 1891, 11. Jahrg., S. 879.

†† „Journ. of the Iron and Steel Inst." 1897, part. 1.

* „Trans. Am. Inst. Min. Eng.", t. XXII, p. 546 (1893).

# Zuschriften an die Redaction.

## Verwendung von Weifsblechabfällen.

Essen a. d. Ruhr, den 12. October 1897.

Geehrte Redaction!

In der Nummer 19 von „Stahl und Eisen“ Seite 833 ist ein Aufsatz von Dr. A. Harpf aus der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ abgedruckt „über die Verwendung von Weifsblechabfällen“, dem so entschiedene Irrthümer anhaften, dafs ich als Fachmann mir es nicht versagen kann, einige Punkte richtig zu stellen.

Ich entzinne Weifsblechabfälle seit 14 Jahren und verarbeite jetzt in Essen a. d. Ruhr etwa 10000 t jährlich. Das Verfahren ist ein elektrochemisches. Schon aus dieser Zahl geht hervor, dafs eine „örtliche“ Verwerthung der Abfälle, wie Harpf vorschlägt, nicht stattfindet, denn selbstredend entfallen diese 10000 t nicht auf den näheren Umkreis von Essen. Im Gegentheil hat die Erfahrung wiederholt gezeigt, dafs kleinere Werke nicht existiren konnten, und dafs die Entzinnung nur bei besten Einrichtungen und im grofsen Mafsstabe möglich ist.

Ein weiterer Irrthum liegt in der Angabe des Zinngehaltes des Weifsblechs. Dasselbe enthält nicht 6 % Zinn im Durchschnitt, sondern im allgemeinen 2 bis 3 %, nur in Ausnahmefällen etwas mehr.* Ja, ein grofser Theil der Bleche, besonders die „gut verzinnten“ englischen, auch amerikanischen Sorten, enthalten oft noch ein gut Theil unter 2 %!

Nicht unerwähnt möchte ich lassen, dafs in dem vortrefflichen Buch von Oberbergrath Schnabel (Metallhüttenkunde 1896, II. Band, Seite 436) auch der Procentgehalt an Zinn auf den Weifsblechabfällen mit 3 bis 9 vermerkt ist, und dafs sich diese Angabe in fast sämmtlichen mir bekannten Lehrbüchern älteren sowohl wie neueren Datums vorfindet.

Ich bitte um gefällige Aufnahme dieser Zeilen und zeichne

mit vorzüglicher Hochachtung!

*Dr. Hans Goldschmidt.*

* Vgl. „Stahl und Eisen“ 1895, Nr. 17 S. 834.

# Zum Wagenmangel.

Aus Anlafs der sich stetig mehrenden Schwierigkeiten in der Wagengestellung hat der Verein für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund an den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten am 21. Octbr. folgendes telegraphische Ersuchen um Abhülfe gerichtet und darauf nachstehenden Bescheid erhalten:

„An den Herrn Minister der öffentlichen Arbeiten,
Excellenz *Thielen*.
Berlin.

Die Wagengestellung im Ruhrbezirk weist von Tag zu Tag gröfsere Fehlbeträge auf; bereits Montag fehlten 500, Dienstag über 1700, gestern nahezu 2500 Wagen. Hier besteht die Vermuthung, dafs die steigenden Fehlbeträge vornehmlich durch mangelhafte Rückkehr der Leerwagen aus mittlerem Vertheilungsbezirk verschuldet sind. Wir bitten aufs dringendste, sämmtlichen betheiligten Dienststellen umgehende Rückleitung hiesigen Leermaterials einzuschärfen, da Andauer der Calamität geregelten Betrieb des ganzen Bezirks gefährdet.

Verein für die bergbaulichen Interessen
gez. *Jencke*. gez. *Krabler*.

Ministerium der öffentlichen Arbeiten. Berlin, 21. Oct. 1897.
II. C. 9078.

Auf die telegraphische Vorstellung vom heutigen Tage erwidere ich dem Vorstand, dafs alle Mittel aufgeboten werden, um die Wagengestellung im Ruhrbezirk zu verbessern. Im Auftrage:
gez. *Möllhausen*.

An den Vorstand
des Vereins für die bergbaulichen Interessen
in Rheinland und Westfalen in Essen.
Sogleich!“

Seit dem 9. Oct. hat die Wagengestellung mit Ausnahme allein des 12. und 18. October den Jahresdurchschnitt der Versandperiode vom 1. Juli 1896 bis 30. Juni 1897 nicht erreicht, deren Ziffer (die sog. Verhältnifszahl) mit 13344 Wagen überdies von einer grofsen Zahl der Zechen als unzureichend gegenüber der steten Entwicklung bezeichnet wird. Angesichts dieser Zahlen ist der häufig gemachte Einwand gegenstandslos, dafs in Besorgnifs vor Gestellungs-Schwierigkeiten über Bedarf angefordert würde; im Gegentheil hat der niederrheinisch-westfälische Steinkohlenbergbau die vollste Mäfsigung in der Bestellung trotz der geschilderten Calamität bewiesen.

Die Gestellungs-Schwierigkeiten des Jahres 1895 haben nie solche Fehlbeträge aufgewiesen, wie sie am 16. Oct. (2836), ferner am 20. und 21. Oct. (2475 bezw. 3158) aufgetreten sind und sich vermuthlich

für den 22. und 23. Oct. noch weiter steigern werden. Die damaligen Uebelstände aber gaben der Königl. Staatsregierung Veranlassung, die Ursachen in einer Denkschrift klarzulegen und als leitenden Grundsatz hinzustellen, dafs der Wagenpark nicht nur dem durchschnittlichen Bedarf, sondern auch den gesteigerten Anforderungen der Herbstmonate genügen mufs. Inwieweit jener Grundsatz eingehalten ist, lehrt ein Blick auf die vorgenannten Zahlen; sie fallen um so mehr ins Gewicht, als man im vollen Gegensatz zum laufenden Jahre damals einen wesentlichen Theil der Schuld dem Versagen des Schiffahrtsverkehrs infolge andauernden Niedrigwassers auf Rhein, Elbe und Oder zuweisen konnte. Auch minderte es damals die Schwere der Calamität, dafs 1895 der Rübenversand gegen das Vorjahr 1894 um mehr als 1,1 Millionen Tonnen zurückblieb (1895: 3,2 Millionen Tonnen, 1894: 4,3 Millionen Tonnen). Aber 1896 hat die Versandmenge bereits gegen 4,1 Millionen Tonnen betragen und wird wahrscheinlich heuer bei dem Zusammentreffen vermehrter Anbaufläche und günstigerer Ernte-Ergebnisse die Versandmengen des Jahres 1894 weit hinter sich lassen. Der Versand der Rüben beschränkt sich in der Hauptsache auf die Monate October und November, in denen z. B. 1894 und ähnlich 1896 je mehr als $1^1/_2$ Millionen Tonnen der Bahn zuströmten. Anscheinend wird gegenüber den landwirthschaftlichen Verfrachtern eine weitgehende, auf die Verderblichkeit ihrer Producte gegründete Rücksichtnahme geübt; was z. B. die Rüben betrifft, so ist sie in diesem Umfange durchaus unangebracht, wie u. a. die vor einigen Tagen in der „Köln. Ztg." wiedergegebene Zuschrift einer rheinischen Zuckerfabrik folgenden Inhalts lehrt:

„Leider ersehen wir täglich aus der »Köln. Ztg.«, dafs im Ruhrgebiet noch immer Wagenmangel herrscht. Bei unseren Rübenbezügen können wir nicht im geringsten Wagenmangel spüren und wäre es sogar erwünscht, wenn an zwei bis drei Tagen der Woche ein Theil der Wagen dem hiesigen Bezirk entzogen und dem Ruhrgebiet zugeführt würde."

Gerade jenes Leermaterial, dessen Ausbleiben aus dem mittleren Vertheilungsbezirk (Direction Magdeburg u. s. w.) die obige Depesche hervorhebt, scheint in erster Linie für die landwirthschaftlichen Transporte zurückgehalten zu werden und auch dort verbleiben zu sollen, da der Ministerialbescheid über die Beschleunigung der Rückleitung nichts enthält.

Solange aber der oben wiedergegebene, 1895 ausgesprochene Grundsatz für die Beschaffung des Wagenmaterials nicht zur vollen Durchführung gelangt ist — und wir rechnen heute eher mit einem verhältnifsmäfsig geringeren Wagenbestande als 1895 — mufs eine sofortige Abhülfe in der Ausdehnung der Verhältnifszahlen auch auf alle anderen Versender von Massengütern, u. a. die Rübenversender, angestrebt werden. Die stationsweisen Versandzahlen derselben aus den Vorjahren sind bekannt; so kann etwa für sie aus dem Durchschnitt der Jahre 1895 und 1896 der Durchschnitt der Versandleistung im Zeitraum September-December ermittelt und daraus eine Verhältnifszahl zur alsbaldigen Anwendung abgeleitet werden. Tritt Wagenmangel ein, so erhält jener auf kurze Zeiträume auftretende Verkehr mit gutem Recht die Wagen nach gleichen Bruchtheilen der Verhältnifszahl gestellt, wie dies jetzt einseitig bei der Kohlenindustrie geschieht, welche mit ihren regelmäfsigen Frachtzuführungen für sich allein, ohne Einbeziehung der von ihr bedienten Industrien, die Träger fast der Hälfte des Güterumschlages der Staatsbahnen ist.

Aus der jetzt beliebten einseitigen Methode gehen Schäden schwerster Art auf technischem, wirthschaftlichem und socialpolitischem Gebiete hervor. Jedes der hiesigen Tagesblätter bringt ohne Unterlafs Nachrichten über Zechen, welche infolge des Ausbleibens von Leermaterial gezwungen sind, für den Tag den Betrieb einzustellen und die Belegschaften ausfahren zu lassen. Abgesehen von der Störung der Betriebsdispositionen und dem ausfallenden Gewinn ist allein die Rückwirkung auf die gesammte kohlenverbrauchende Industrie kaum abzuschätzen, zudem bringt jede Tonne Minderförderung einen Lohnausfall von rund 4 ℳ, d. h. also eine Mindergestellung von 3158 Wagen, wie am 22. Oct. allein für die Arbeiter der hiesigen Bergwerke einen Verlust von 120000 ℳ. Es kann danach nicht wundernehmen, wenn die besagten Uebelstände zu einer wachsenden Unzufriedenheit der Belegschaft führen. *K. E.*

* * *

Im Anschlufs an die vorstehenden Ausführungen bringen wir das Rundschreiben Nr. 18 des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund vom 12. November v. J. in Erinnerung, demzufolge das Königliche Oberbergamt bestätigt hat, dafs Arbeiten, wie die Beladung der Eisenbahnwagen mit den auf Magazin gestürzten Kohlen und die Entladung von Kokskohlenthürmen unter den § 105 e zu 3 der Reichsgewerbeordnung fallen und demnach an Sonn- und Festtagen ausgeführt werden dürfen. Naturgemäfs mufs dabei vorausgesetzt werden, dafs sich infolge Wagenmangels auf der einzelnen Zeche Vorräthe angesammelt haben, von deren Bahnverladung am Sonn- (Fest-) Tage die Wiederaufnahme des vollen werktägigen Betriebes abhängig ist. Es bedarf zur Vornahme solcher Arbeiten einer Genehmigung der zuständigen Herren Revierbeamten nicht; vielmehr sind dieselben ohne weiteres kraft Gesetzes zugelassen, sofern die vorstehend genannten Voraussetzungen für sie zutreffen. *Die Redaction.*

(Aus dem Essener „Glückauf".)

# Gewerbegesetzgebung.

Kein Abschnitt der deutschen Geschichte ist wohl so reich an neuen Gesetzen wie die 90er Jahre. Die Gesetzgebungsmaschine hat so flott gearbeitet, dafs selbst die Juristen, die doch eigentlich höchst zufrieden hiermit sein sollten, sich des öftern darüber beschwert haben, dafs sie mit ihrer Gesetzeskenntnifs wegen der Fülle des Materials nicht ganz auf dem Laufenden bleiben könnten. Es ist das ein Zug unserer Zeit, der aus der Anschauung entspringt, es könnten alle, auch aus vorübergehenden Verhältnissen entspringende Calamitäten durch Gesetze aus der Welt geschafft werden. Man bedenkt dabei aber nicht, dafs Gesetze, welche für bestimmte Verhältnisse oder Bevölkerungsschichten erlassen werden, andere Kreise störend berühren, und dafs das, was des Einen Vortheil ist, recht leicht des Andern Nachtheil werden kann.

Es ist fraglos, dafs durch die Gesetzgebung auch das wirthschaftliche Leben befruchtet werden kann. In früheren Zeiten war dies die stärkste Seite der Gesetzgebung. Man braucht ja nur daran zu erinnern, wie sehr die Unternehmungsformen durch die Gesetzgebung an Mannigfaltigkeit und Zuverlässigkeit gewonnen haben. Noch die letzte durch Gesetze geschaffene Unternehmungsform, die Gesellschaft mit beschränkter Haftung, hat aufserordentlich gute Früchte gezeitigt. Eine ganze Anzahl von Unternehmungen, die in den Händen einzelner Familien waren, hat sich in solche Gesellschaften verwandelt. Die Handelsverträge sind schliefslich doch auch Gesetzgebungsacte, und wenn man erwägt, welche Vortheile von den geregelten Beziehungen Deutschlands zum Auslande das heimische Gewerbe erlangt hat, so wird man nicht verkennen können, dafs auch durch solche Gesetzgebungsacte eine befruchtende Thätigkeit ausgeübt wird. Und gar erst eine weise Verkehrspolitik kann die gewerbliche Thätigkeit stark steigern. Leider ist diese Politik in letzter Zeit nicht in der Weise gehandhabt worden, wie es das Interesse des gesammten deutschen Erwerbslebens erfordert. Indefs wird dieser Punkt noch später zu berühren sein.

Handelte es sich nur um diese Art der Gesetzgebung, so könnte sich das deutsche Gewerbe mit einer schnellen Arbeit der Gesetzgebungsmaschine schon zufrieden erklären. Indessen gerade in den 90er Jahren war die Beobachtung zu machen, dafs diese Art Gesetzgebung immer mehr vernachlässigt wurde, und dafs immer schärfer eine Art von Gesetzgebung in den Vordergrund getreten ist, welche, wenn nicht die Absicht, so doch sicherlich die Wirkung hatte, dafs das Gewerbe auf alle mögliche Weise in seiner Entwicklung gehemmt, in seiner Ausdehnung beschränkt und in seiner Ruhe gestört wurde. Es müfste eigentlich wunderbar erscheinen, dafs eine solche Gesetzgebung den Vorzug vor der andern erhielt, indefs wird das Wunder ganz natürlich aufgeklärt, wenn man daran denkt, dafs man sich seit dem Anfange der 90er Jahre daran gewöhnt hat, alle gewerblichen Fragen vom socialpolitischen Standpunkte allein zu betrachten. Seit der unvergefslichen Botschaft Kaiser Wilhelms I. vom 17. November 1881 giebt es wohl Niemanden mehr im Deutschen Reiche, auch nicht unter der Partei des „laissez faire, laissez passer", der nicht den Werth der socialpolitischen Reformen verkennen würde. Der Rechtsstaat hat sich in einen Culturstaat verwandelt, und nach dieser Verwandlung ist es unmöglich, allein an dem starren Rechtsprincip festzuhalten, es mufs auch das Humanitätsprincip zur Geltung kommen. Indessen, wie Alles in der Welt, hat auch dieser Grundsatz seine Schranken, und es darf bei den socialen Reformen nicht vergessen werden, dafs sie nur möglich sind, wenn das wirthschaftliche Leben ungehemmt pulsirt und wenn das Gewerbe im weitesten Sinne des Wortes den arbeitswilligen Händen der Nation fortdauernde und ausreichende Arbeitsgelegenheit bietet.

Leider hat man in den Kreisen, welche der Gesetzgebungsmaschine nahe stehen, zu sehr diese Seite der Sache in den Hintergrund treten lassen. Manchmal schien es sogar, als wenn bestimmte Kreise die Anschauung hegten, dafs, je schlechter es den Arbeitgebern ginge, um so besser die Arbeiter daran wären. Es bedeutet das eine vollständige Verkennung der Harmonie der Interessen zwischen Arbeitgebern und Arbeitern. Man würde aber blind sein, wenn man verkennen wollte, dafs es solche Kreise noch immer giebt. Man braucht sich auch nur zwei Gesetzgebungsgebiete etwas näher anzusehen, um den Beweis zu erhalten: die Gebiete der Arbeiterversieherung und des sogenannten Arbeiterschutzes. Von allen Culturnationen der Welt ist Deutschland zuerst daran gegangen, die staatliche Arbeiterzwangsversicherung auszubauen. Es war ein höchst gewagter Schritt, und nur der heilige socialpolitische Ernst, welcher namentlich in den Kreisen des Gewerbes seit der erwähnten Kaiserlichen Botschaft vorhanden war, hat es ermöglicht, dafs das Experiment als gelungen bezeichnet werden kann. Deutschland hat sich nicht auf einen Arbeiterversicherungszweig beschränkt; gegen alle Nothfälle, die aus der Beschäftigung im Betriebe für den Arbeiter entstehen könnten, ist gesorgt. Was aber war die Folge eines solchen Vorgehens durch die gesetzgebenden Körperschaften? Immer mehr steigerte sich der Wunsch, die Fürsorge für die

Arbeiterschaft Deutschlands auszudehnen. Es genügte bestimmten Kreisen nicht, dafs die Arbeiter und deren Familien gegen Nothfälle infolge von Krankheit, Unfällen, Alter und Invalidität sichergestellt waren; es wurden immer höhere Ansprüche an die Opferwilligkeit der Arbeitgeber gestellt. Man verkannte und verkennt vielfach auch jetzt noch ganz das Wesen der bisherigen Arbeiterversicherung, man will schliefslich die Arbeiter und ihre Familie gegen alle Nothfälle des Lebens sicherstellen. Es geht das ganz klar aus den Bestrebungen hervor, welche auf Einführung einer Wittwen- und Waisenversicherung der Arbeiter, sowie einer Arbeitslosenversicherung gerichtet sind. Alle diese Bestrebungen würden ja in gewissem Sinne zu billigen sein, wenn die Lasten, die mit ihrer Verwirklichung verbunden sind, auf die Schultern der Arbeiter allein geladen werden sollten. Indefs, davon ist nie die Rede; man geht ohne weiteres davon aus, dafs die Arbeitgeber und vielfach auch die Allgemeinheit verpflichtet seien, an diesen Kosten mitzutragen. Nun mufs man nur bedenken, dafs jetzt schon die Arbeitgeber ein Drittel der Kosten für die Krankenversicherung, die gesammten Lasten der Unfallversicherung und ein Drittel plus dem entsprechenden Antheil am Reichszuschufs für die Invaliditäts- und Altersversicherung tragen. Diese Lasten sind den Arbeitgebern in einem Zeitraume von noch nicht 10 Jahren aufgebürdet worden. Das deutsche Gewerbe kann stolz darauf sein, von Anfang an sich zur Tragung dieser Lasten freudig erboten zu haben, aber es war doch selbstverständlich, dafs es nach Uebernahme derselben nicht stets von neuem für weitere Aufwendungen zu Gunsten der Arbeiter in Anspruch genommen werden sollte. Weit davon entfernt, dafs nun die Gesetzgebungsmaschine die Arbeitgeber in finanzieller Hinsicht in Ruhe liefs, tauchten immer neue Projecte auf, die ihnen zugedachten Lasten zu erweitern. Allerdings, dahin ist es nicht gekommen, dafs irgend ein ernsthaft zu nehmender Versuch zur Durchführung der Wittwen- und Waisenversicherung, sowie der Arbeitslosenversicherung gemacht ist, aber der Aus- und Umbau der vorhandenen drei Versicherungsarten, wie er theils für die Krankenversicherung durchgeführt, theils für die Unfall-, sowie Invaliditäts- und Altersversicherung beabsichtigt ist, zeigt doch, dafs die Tendenz innerhalb der Gesetzgebungskreise immer noch nach der bezeichneten Richtung neigt. Man sehe sich nur die in der letzten Reichstagstagung nicht zur Erledigung gelangten Novellen zur Unfall-, sowie zur Invaliditätsversicherung an, und man wird eine ganze Reihe von Bestimmungen darin finden, welche die Fürsorge für die Arbeiter auf Kosten der Arbeitgeber erweitern. Die Arbeitgeber haben nicht einmal gegen alle diese Erweiterungen Protest erhoben; jedoch gegen einzelne, wie beispielsweise die Aufhebung der Carenzzeit bei der Unfallversicherung, mufs natürlich schärfster Widerspruch eingelegt werden.

Genau dieselbe Tendenz zeigt sich bei dem sogenannten Arbeiterschutz. Man hat sich von diesem Arbeitersehutz aufserordentlich viel für die ruhigere Gestaltung unserer sociales Verhältnisse versprochen. Die Wirkung desselben nach dieser Richtung ist nicht nur gleich Null gewesen, es haben sich vielmehr immer weitere Kreise veranlafst gefühlt, immer neue Punkte zu entdecken, an denen der Arbeiterschutz angebracht sei. Der letzte Züricher Internationale Arbeitersehutzcongrefs bietet dafür ein klassisches Beispiel. Gewisse Kreise, welche die soeiale Reform in Pacht genommen zu haben glauben, zu der Zeit aber, als es galt, die ersten Schritte für die staatliche Arbeiterversicherung und für den wirklichen Schutz einzelner Arbeiterkategorien zu thun, nicht zu haben waren, haben sich nicht geseheut, zu der socialdemokratischen Veranstaltung nach Zürich zu gehen und den Congrefs mit einem Nimbus zu versehen, den die Soeialdemokratie weidlich auszunutzen versteht. Es giebt heuzutage Niemanden, der nicht damit einverstanden ist, dafs die schutzbedürftigen Arbeiterkategorien, wie Kinder, jugendliche Arbeiter und Frauen, den nöthigen Sehutz durch die Gesetzgebung erhalten; alles Uebermafs ist aber auch schon hier vom Uebel. Wenn man nun gar die erwachsenen männlichen Arbeiter unter den Schutz der Gesetzgebung stellen will, so nimmt man dem Individuum die Arbeitsfreiheit und die Lust, seine Arbeitskraft nach seinem Belieben zu entfalten. Damit aber würde niehts Anderes als die Entwicklung der Cultur lahmgelegt und wir kämen in ein Zeitalter, in dem schliefslich die gesetzliche Bevormundung unerträglich würde. Leider hat sich in den 90er Jahren die Gesetzgebung und die Verwaltung immer mehr zu der Ansicht verleiten lassen, dafs die mechanisch-polizeiliche Bevormundung der Arbeiter zu ihrem Segen gereiche. Und was hat man thatsächlich durch diesen gar nicht nöthigen Arbeiterschutz erzielt? In wirthschaftlicher Beziehung ist die Lage der Arbeiter dadurch durchaus nicht gebessert, im Gegentheil, durch die Zurückdrängung einzelner Familienmitglieder von der Arbeit ist die Arbeiterfamilie schlechter gestellt als früher. In socialer Beziehung ist nicht das Mindeste dadurch erreicht, denn der Züricher Internationale Arbeiterschutzcongrefs hat doch zur Genüge gezeigt, dafs aufser der Socialdemokratie noch eine ganze Anzahl von politischen Strömungen vorhanden sind, die weit über die Zugeständnisse des Staates in dieser Beziehung hinausgehen. Und hat denn etwa der Arbeiterstand in gesundheitlicher Hinsicht von dem übertriebenen Arbeiterschutz Vortheil gehabt? Die Erschwerung der Arbeit in den Fabriken hat notorisch die Hausindustrie erweitert, und dafs in dieser die gesundheitlichen Verhältnisse unseres Arbeiterstandes nicht gefördert werden, braucht nicht erst erwiesen zu werden.

Und wie sind die Arbeitgeber bei dieser Tendenz der Gesetzgebung gefahren? Sie haben eine grofse

Menge von Lasten übernommen, die finanziell recht bedeutend drücken. Man mufs nur immer erwägen, dafs alle diese Lasten in einem ganz kurzen Zeitraum auf die Schultern der Arbeitgeber gepackt sind. Dazu hat die Tendenz der Gesetzgebung zu Betriebsstörungen, zu Scherereien infolge der Controlen, zu Unbequemlichkeiten, Mifshelligkeiten und Streitigkeiten geführt, die in ihrer Gesammtheit nicht wenig dazu beigetragen haben, dafs man von einer allgemeinen verärgerten Stimmung in Deutschland sprechen kann. Wenn das Gewerbe, wie aus allen seinen Auslassungen der 80er Jahre hervorgegangen ist, freudig die Politik der Zwangsarbeiterversicherung mitgemacht hat und ebenso freudig den nöthigen Arbeiterschutz durch die Gesetzgebung befürwortete, dann konnte es wohl auch mit einigem Rechte verlangen, dafs man es, nachdem es solche Opfer übernommen, für einige Zeit wenigstens mit Belästigungen in Ruhe lassen würde. Leider ist durch die Gesetzgebung der 90er Jahre gerade das Gegentheil davon bewirkt. Manchmal gewann es fast den Anschein, als würden die Gesetze nicht aus Wohlwollen für die Arbeiter, sondern geradezu aus Hafs gegen die Arbeitgeber gemacht. Dafs eine solche Gesetzgebung schliefslich zu Zuständen führen mufste, welche für das allgemeine Wohl nicht zuträglich sind, braucht nicht weiter wunderzunehmen. Dazu kam, dafs vereinzelte Gewerbszweige noch besonders empfindlich getroffen wurden; die übrigen konnten bei der vorherrschenden Tendenz sich nicht der Illusion hingeben, dafs gerade sie gegen solche Belästigungen gefeit seien. Es machte sich in allen Gewerbszweigen eine Unsicherheit geltend, welche lähmend auf die Unternehmungslust einwirken mufste.

Während so auf der einen Seite die Gesetzgebung das Gewerbe bedrängte, machte sich auf der andern die Tendenz geltend, dort, wo thatsächlich dem Gewerbe ein Dienst geleistet werden konnte, nicht einzugreifen. Wir erinnern nur daran, dafs die Verkehrspolitik in den letzten Jahren stark ins Stocken gerathen ist. Für Neben- und Kleinbahnen wird zwar durch die Gesetzgebung noch immer gesorgt, wenn auch nicht in ausreichendem Mafse; aber der für die Jetztzeit so wichtige Zweig der Verkehrspolitik, der Ausbau der Wasserstrafsen, hat durchaus nicht die genügende energische Förderung seitens der an der Gesetzgebung betheiligten Kreise gefunden. Man hätte, um diese Politik durchzusetzen, alle nur möglichen Mittel anwenden müssen; denn wenn schliefslich der Verkehr nicht die genügenden Strafsen findet, so wird das Gewerbe sein Rohmaterial nicht in genügendem Mafse beziehen können, von seinen Absatzmärkten abgeschnitten und kann sich nicht zu der Höhe der Entwicklung aufschwingen, zu der es die ihm innewohnende Kraft befähigt.

Aus allen diesen Erfahrungen sollte eine Lehre gezogen werden, und das wäre die, dafs mit der bisherigen Tendenz der Gesetzgebung gebrochen werden mufs. Dadurch, dafs man Einzelheiten gesetzgeberisch behandeln will, wird man niemals das Ziel der wirthschaftlichen und sittlichen Hebung immer weiterer Volkskreise erreichen. Nur, wenn die Politik grofse Gesichtspunkte verfolgt, und wenn die Gesetzgebung die richtigen Bahnen findet, wird man diesem Ziele sich nähern können. Jedenfalls mufs mit der kleinlichen Politik der Einengung, Beschränkung und Behinderung der gewerblichen Thätigkeit in Deutschland gebrochen werden. Es ist notorisch, dafs einige Nationen, welche früher in der Ackerbau-Wirthschaftsperiode sich befanden, in letzter Zeit zur industriellen übergegangen sind. Das deutsche Gewerbe hat dadurch eine gefährliche Erweiterung der Concurrenz erfahren. Der Absatz auf dem ausländischen Markte wird dadurch für unser Gewerbe ebenso, wie für das anderer, älterer Industrie-Nationen eingeengt. Das deutsche Gewerbe hat glücklicherweise die Kraft in sich zu immer gröfserer Entwicklung. Wird nun das Absatzgebiet eingeschränkt und daneben die Production mehr erweitert, als die zunehmende Bevölkerung es bedingt, so werden dadurch zwei Momente geschaffen, welche eine besondere Berücksichtigung auch seitens der heimischen Gesetzgebung erheischen. Gewifs wird unsere Industrie nicht dadurch lahmgelegt werden, dafs andere Nationen gleichfalls industriell thätig werden, und wenn jüngst ein Professor unserer Industrie dieses Prognostikon stellen zu können meinte, so hat er eben nur die Quantität und nicht die Qualität der Erzeugnisse im Auge behalten. Die älteren Culturnationen werden vor den jüngeren stets den Vorzug behalten, dafs ihr Gewerbe vollkommenere Producte erzeugt, und sich damit stets den Absatz bei gewissen Bevölkerungsschichten der ganzen Welt sichern. Aber einigen Einflufs hat die Entwicklung weiterer Nationen zu Industrievölkern auf das deutsche Gewerbe immerhin. Und bei dieser Sachlage wird die deutsche und einzelstaatliche Gesetzgebung nicht umhin können, mit der bisherigen Tendenz der 90er Jahre zu brechen. Das deutsche Gewerbe mufs wieder die Ueberzeugung bekommen, dafs Alles, was die Gesetzgebung nur vermag, von dieser geschehen wird, um die Production zu heben, den Verkehr zu erleichtern, zu vervollkommnen, die Unternehmungsformen zu vermehren, und andererseits Alles vermieden wird, um seine Entwicklung zu hemmen und Unsicherheit in die Reihen seiner Angehörigen hineinzubringen. Erst, wenn die Gesetzgebung wieder diese positiven und negativen Aufgaben voll erfüllt, wird das Gewerbe mit ihr zufrieden sein können.

*R. Krause.*

# Ausfuhrvergütungen im Eisen- und Stahlgewerbe.

Die am 19. October 1897 auf Einladung von Geheimrath C. Lueg, Commerzienrath Servaes und Commerzienrath Seebohm in Köln abgehaltene Versammlung der westdeutschen Flufseisenerzeuger — so schreibt die „Köln. Zeitung“ — bildet in der Geschichte des Eisengewerbes ohne Zweifel einen bedeutenden Markstein und giebt von der Weitsichtigkeit seiner westdeutschen Vertreter ein rühmliches Zeugnifs. Die Versammlung war zahlreich, nicht allein von den niederrheinisch-westfälischen, sondern auch von den Werken der Saar und aus Lothringen-Luxemburg, besucht. Sie wurde vom Geheimen Commerzienrath Lueg-Oberhausen mit dem Hinweis auf die Wichtigkeit der Tagesordnung und mit einer kurzen Schilderung der Vorgeschichte der heutigen Versammlung eröffnet. Es erhielt sodann der Geschäftsführer des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“, Ingenieur Schroedter-Düsseldorf, das Wort, der unter dem Hinweis auf eine von ihm verfafste Denkschrift in lichtvoller Weise ausführte, welche Stellung Deutschland gegenwärtig auf dem eisenerzeugenden Markte einnehme.

Legt man, so führte Redner aus, die Roheisenerzeugung zu Grunde, so ergiebt ein Vergleich des Entwicklungsganges, den das Eisengewerbe in den drei führenden Ländern — Deutschland, Grofsbritannien und den Vereinigten Staaten von Nordamerika — in den letzten zehn Jahren genommen hat, die für unser Vaterland erfreuliche Thatsache, dafs bei uns in der gesammten Zeit eine fast ununterbrochen fortschreitende Zunahme zu verzeichnen ist. Die Leiter unserer Werke sind stets darauf bedacht gewesen, soweit dies möglich, die Erzeugung dem Bedarf anzupassen und auch für einen vermehrten Verbrauch des Eisen- und Stahlmaterials zu sorgen sowie neue Verwendungsgebiete aufzusuchen. Diese Bestrebungen, die Erzeugung mit dem Absatz in Einklang zu bringen, und die Uebelstände, welche mit starken Auf- und Abwärtsbewegungen des wirthschaftlichen Lebens unvermeidlich verbunden sind, von den deutschen Werken fernzuhalten, sind aber ferner dadurch zum Ausdruck gekommen, dafs die Werkleitungen in erster Linie ihr Augenmerk darauf gerichtet haben, ihre Betriebe möglichst gleichmäfsig zu beschäftigen, und für die darin eingestellten Arbeiter und Beamten eine ununterbrochene Thätigkeit zu sichern. Die gleichmäfsige Beschäftigung auf unseren Eisenwerken ist in der Hauptsache durch steigende Betheiligung der deutschen Eisenindustrie an dem Bedarf des Weltmarkts erreicht worden. Man kann wohl behaupten, dafs die Steigerung der Ausfuhr in erster Reihe dem Wunsch, dem Absatzbedürfnifs unserer heutigen, auf der Massenerzeugung beruhenden Fabrication Rechnung zu tragen und die Arbeiter in steter Beschäftigung zu halten, zuzuschreiben ist, da die Preise für die Massenerzeugnisse, welche schliefslich den Haupttheil der Ausfuhr ausmachen, in der Regel nicht nur nicht lohnend, sondern häufig sogar verlustbringend sind. Jedenfalls aber spielen heute die jährlich ins Ausland geschickten Eisenfabricate eine höchst wichtige Rolle für unsere Eisenindustrie und den Wohlstand der gesammten Bevölkerung.

Es hat sich als unbestreitbar herausgestellt, dafs in der Verbilligung der Eisendarstellung in den letzten Jahren ungemein und erstaunlich viel geleistet ist. Diese fortschreitende Verbilligung dürfte auf die Zusammenwirkung von Ursachen zurückzuführen sein, die auf verschiedenen Gebieten liegen. Kann man es als aufser Frage bezeichnen, dafs die grofsen amerikanischen Eisen- und Stahlwerke in Bezug auf ihre mechanischen Einrichtungen, namentlich zur Ersparung von Handarbeit und zur Massenerzeugung, auf der Höhe der Zeit stehen, so mufs doch die Hauptursache des amerikanischen Erfolgs auf dem Gebiete der Frachtersparnifs und der spielenden Ueberwindung der grofsen Entfernungen gesucht werden. Als weitere Ursachen zur Verbilligung ist ohne Zweifel auch eine wesentliche Herabsetzung der Arbeitslöhne zu bezeichnen. Mittheilungen aus Fachkreisen lassen den Rückschlufs zu, dafs die früher sprichwörtlich gewordenen hohen Arbeitslöhne der Vereinigten Staaten heute in das Gebiet der Legende zu verweisen sind. Im Verhältnifs zum deutschen steht daher der amerikanische Arbeiter um so schlechter, als der letztere bei weitem nicht mit der regelmäfsigen Beschäftigung wie der deutsche Arbeiter, sondern mit vielen Feierschichten rechnen und jederzeit plötzlicher Entlassung gewärtig sein mufs und er auch ferner die Wohlthaten nicht kennt, welche dem deutschen Arbeiter durch Kranken- und Unfallversicherung, Altersversorgung u. s. w. gesichert sind.

Die deutsche Eisenindustrie darf mit Berechtigung von sich sagen, dafs sie in technischer Ausrüstung nicht hinter den amerikanischen Werken zurücksteht, und da eine Herabsetzung der Arbeitslöhne nur in äufserster Noth in Frage käme, so bleibt als einziges Mittel zur Verbilligung unserer Erzeugungskosten die Herabsetzung unserer Eisenbahnfrachten, welche im Vergleich mit Amerika Einheitssätze von aufserordentlicher Höhe aufweisen. Ohne eine leider bis jetzt nicht erreichte ausgiebige Hülfe in Bezug auf die Ermäfsigung der Transportkosten dürfte die deutsche Eisenindustrie auf die Dauer thatsächlich nicht in der Lage sein, ihren Aufsenhandel im heutigen

Umfang aufrecht zu erhalten, geschweige denn ihn zu steigern. Inzwischen aber ist unsere Eisenindustrie gegenüber der Gefahr, welche ihr durch Nachlassen der Ausfuhr drohte, nicht unthätig gewesen. Die Ausfuhrlisten beweisen, dafs die meisten Werke weitsichtig genug waren, trotz des vortheilhaftern Absatzes im Inlande ihre Verbindungen mit dem Auslande nicht aufzugeben. Redner schildert nun, was angesichts dieser Sachlage in Bezug auf die Draht und Drahterzeugnisse nach dem Ausland absetzenden Werke bisher bereits an Vergünstigungen geschehen, und legt sodann dar, wie die heutige Versammlung berufen sei, um eine Einrichtung auf breiterer Grundlage anzubahnen, für die grundsätzlich mafsgebend sein solle, dafs die Ausfuhrvergütungen nur von Verbänden an Verbände zu leisten und dafs sie nur als Beihülfe zu betrachten seien, so dafs die ausführenden Werke, um die Ausfuhr aufrecht zu erhalten, selbstverständlich ebenfalls ein entsprechendes Opfer zu bringen hätten. Sei man aber allgemein von der Richtigkeit des Systems überzeugt und habe die Bedeutung des Unternehmens, das im Grunde nichts Anderes wolle als einem Preissturz, dessen Folgen nicht abzusehen wären, vorzubeugen und mit Aufwand von verhältnifsmäfsig geringen Opfern die jetzige befriedigende Lage des deutschen Eisenmarktes dauernd zu erhalten, überall Anerkennung gefunden, so sollte man, da thatsächlich Eile noth thut, mit der Ausführung nicht zögern in Erinnerung an den Satz: „Wo ein Wille ist, da ist auch ein Weg."

Als zweiter Berichterstatter beleuchtet Landtagsabgeordneter Dr. Beumer-Düsseldorf die in Rede stehende Frage vom allgemeinen wirthschaftlichen Standpunkt. Es handle sich hier um eine Sache, bei der der Einzelne nicht in erster Linie zu fragen habe, was ihn eine solche Einrichtung koste, — obwohl auch dieser Gesichtspunkt selbstverständlich der Erörterung bedürfe —, sondern Allem voran stehe die Frage: Ist es nothwendig und vortheilhaft, die deutsche Ausfuhr aufrecht zu erhalten? Die Frage der Nothwendigkeit einer Aufrechterhaltung der deutschen Ausfuhr werde derjenige nicht mit „Nein" beantworten, der wisse, in welchem Umfange diese Ausfuhr seit Ende der 70er Jahre gestiegen sei. Im Jahre 1896 war die Einfuhr um 317 Millionen Mark, die Ausfuhr aber um 360 Millionen Mark höher als im Jahre 1889. Gegen das Jahr 1891 hat sich die Einfuhr um 156, die Ausfuhr jedoch um 349 Millionen Mark gehoben. Die Ausfuhr sei mit Rücksicht auf die Ernährung unserer stets wachsenden Bevölkerung — die jährliche Zunahme beträgt $^1/_2$ Million Seelen in Deutschland — eine Nothwendigkeit. In Preufsen ist, führte Redner weiter aus, durch die neue Gewerbezählung ermittelt, dafs die von der Landwirthschaft lebende Bevölkerung um 529311 Personen zurückgegangen ist, während die von der Industrie und vom Handel lebende um 3662688 Personen zugenommen hat. Viel mehr Leute als bisher kann die Landwirthschaft überhaupt nicht ernähren, da ihr Landgebiet im wesentlichen gegeben ist. Daher mufs sich der jährliche Bevölkerungszuwachs im wesentlichen der Industrie zuwenden. Nun werden aber für die Industrie nicht immer die jetzigen guten Inlandgeschäfte bleiben; die industrielle Fluthwelle wird auch einmal wieder niedergehen und in solchen Zeiten erfordert es in erster Linie die Bestehensmöglichkeit unserer Arbeiterbevölkerung, dafs wir ausführen und durch die Arbeit für das Ausland Arbeit im Inland schaffen. Ein weitblickender Mann aber kann nicht heute das Ausfuhrgeschäft aufgeben wollen, lediglich weil es ihm im Inlande gut geht, um es morgen oder übermorgen, wenn schlechtere Zeiten kommen, wieder aufzunehmen. So rasch knüpfen sich die Ausfuhrfäden nicht wieder an, wenn sie einmal abgerissen sind. Redner erörtert sodann noch die Nothwendigkeit der Ausfuhr unter dem Gesichtspunkte der socialpolitischen Lasten, die einen Wechsel darstellen, der Deutschland jährlich präsentirt wird und unter allen Umständen eingelöst werden mufs. Zu dieser Nothwendigkeit kommt aber nun noch der unmittelbare Nutzen hinzu, den die Allgemeinheit von einer blühenden Ausfuhr hat. Zunächst liegt auf der Hand, dafs diejenigen Werke, welche einen grofsen, wenn nicht den gröfsten Theil ihrer Erzeugnisse ausführen, dann, wenn sie an dieser Ausfuhr gehindert sind, auf den einheimischen Markt drücken müssen, dafs also auch die einheimische Preislage nothwendig in ungünstigem Sinne beeinflufst wird, wenn die Ausfuhr aufhört. Viel mehr aber kommt selbstverständlich der Fortfall derjenigen Mengen in Rechnung, die die Industrie der Rohstoffe und Halbzeuge an die Ausfuhrindustrien liefert. Es handelt sich also thatsächlich um eine Frage, an der nicht nur der Einzelne, sondern an der die Gesammtheit auf das lebhafteste betheiligt ist.

Aber auch eine gewisse Regelung des Auslandgeschäfts ist von einer Einrichtung wie der in Rede stehenden in gewisser Weise zu erwarten. Wenn man sie schafft, wird man nicht zugeben, dafs die Ausfuhrvergütung zu einem weiteren Druck auf die Auslandpreise bezw. zu einem verstärkten Wettbewerb deutscher Ausfuhrhäuser auf dem Weltmarkte untereinander benutzt werde; sondern man wird die Auslandgeschäfte prüfen, die Angebotpreise erörtern und möglichenfalls festlegen, so dafs jene wilde Preisschleuderei auf dem Auslandmarkte in gewissem Grade verhindert wird. Diese Aufgabe wird eine keineswegs leichte, aber dennoch werden die entgegenstehenden Schwierigkeiten bei gutem Willen aller Betheiligten zu überwinden sein. Redner erörtert zum Schlufs noch eingehend die Beziehungen, die die in Rede stehende Frage angesichts der neuen Handelsvertragsverhandlungen habe, und schliefst

mit dem Ausdruck der Hoffnung, dafs eine Lösung derselben in dem Sinne gelinge, wie es die Allgemeinheit unserer wirthschaftlichen Interessen, wie es der angemessene Schutz der nationalen Arbeit erfordere.

An die beiden mit grofsem Beifall aufgenommenen Vorträgo knüpfte sich eine lobhafte Erörterung aller in Betracht kommenden Gesichtspunkte und es wurde darauf einstimmig der folgende Beschlufs wegen Gründung eines Ausfuhrverbands gefafst:

„Die heute in Köln tagende Versammlung westdeutscher Flufseisenerzeuger erblickt in der Gewährung von Vergütungen auf ausgeführte deutsche Eisen- und Stahlerzeugnisse des Deutschen Zollvereins ein wirksames Mittel sowohl zur Aufrechterhaltung einer befriedigenden Geschäftslage als auch insbesondere zu einer stetigen Beschäftigung unserer Arbeiterbevölkerung, wie sie im Gegensatze gegen manche andere Industriestaaten die deutschen Eisen- und Stahl-Industriellen — manchmal mit grofsen Opfern — stets aufrecht zu erhalten gesucht haben. Unter Betonung der grundsätzlichen Bedingungen, dafs derartige Vergütungen nur von Verbänden an Verbände zu gewähren sind, und dafs sie nur eine Beihülfe für den exportirenden Fabricanten soin sollen, hofft die Versammlung, indem sie die bereits ausgesprochene Bereitwilligkeit des Rheinisch-Westfälischen Rohoisen-Syndicats und des Rheinisch-Westfälischen Kohlen-Syndicats freudig begrüfst, dafs diese beiden Verbände, der Halbzeug-Verband und etwa in Betracht kommende andere Vereinigungen, nunmehr zur Erreichung des gleichen Zieles eine Organisation auf breiter Grundlage schaffen werden, und wählt zu diesem Zwecke eine Commission, die mit der Ausführung dor weiteren Schritte betraut wird."

In den zur Vorberoitung dieser Schöpfung bestimmten Ausschufs wurden gewählt die Herren: Geheimrath C. Lueg-Oberhausen, Commerzienrath Servaes-Ruhrort, Commerzienrath Seebohm-Burbach, Geheimrath Meyer-Hannovor, Director Schumann-Witten, Director Bädeker-Schwerte, Director Zilleken-Nounkirchen.

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin auslegen.**

11. October 1897. Kl. 1, M 14208. Filterschieber für Entwässerungsvorrichtungen. Maschinenbauanstalt Humboldt, Kalk bei Köln.

Kl. 4, R 11130. Magnetverschlufs für Grubensicherheitslampen. Wilhelm Reinhard, Herrensohr-Dudweiler, Rheinl.

Kl. 18, P 8990. Ofen zum gleichmäfsigen Wärmen von frisehgegossenen Blöcken. Heinrich Poetter, Dortmund.

Kl. 20, S 10363. Geleisanlage mit in Abständen voneinander angeordneten Schienen. Jan Szczepanik, Kritzendorf bei Wien.

Kl. 40, B 20249. Verfahren und Vorrichtung zur gleichzeitigen Auslaugung und Amalgamation von Edelmetallen. Beda Becker, Eupen.

Kl. 40, P 8606. Verfahren zum Reinigen von Aluminium. Paul Emile Plaect, Paris.

Kl. 40, P 8887. Dreiherd-Flammofen. Erich Peters, Berlin.

Kl. 49, S 10219. Schwanzhammer zum Schweifsen von Kettengliedern und dergl. H. Schlieper Sohn, Grüne i. W.

14. October 1897. Kl. 1, M 13704. Centrifugal-Waschapparat. Paul Maurice, St. Etienne, Frankreich.

Kl. 5, Sch 11883. Schrämmaschine zur Herstellung zweier senkrechten Schräme. Johann Schaub, Gradenberg, Steiermark.

Kl. 19, B 19862. Sicherheitsschiene für Eisenbahnen; Zus. zum Patent 89920. Hermann Biermann, Breslau.

18. October 1897. Kl. 31, G 11274. Formmaschine für Stufenscheiben und dergl. Joseph Gut, Cannstatt.

Kl. 35, A 5201. Geschwindigkeitsregler mit Steuerung für Fördermaschinen. Anton Auger, Blansko, Oesterreich.

Kl. 35, H 18778. Fangvorrichtung für Förderanlagen mit mehreren bei Bruch des Seils auf Bremsbacken einwirkenden Kniehebeln; Zus. z. Pat. 78280. C. Hoppe, Berlin.

Kl. 35, H 18825. Drehkrahn mit laufender Unterstützung. Peter Christian Henriksen, Kopenhagen.

21. October 1897. Kl. 31, M 14180. Vorrichtung zum Giefsen mehrerer Gufsstücke im luftleeren Raum. William Ellis May, Robarts Villa, Rowfant Road, Balham, Cty. of Surrey, England.

Kl. 49, H 17596. Härte- und Schmiedeofen. Gottlieb Hammesfahr, Solingen-Foche.

Kl. 49, L 11238. Verfahren und Maschine zur Herstellung von Ketten aus einem Metallstreifen. Locke Steel Belt Company, New York.

Kl. 49, St 5061. Meifselträger für Feilenhaumaschinen. Strafsburger Feilenfabrik und Dampfschleiferei. Albert Meyer, Strafsburg.

Kl. 80, J 4213. Presse mit beweglichem Formkasten und Oberstempel bei feststehendem Unterstempel für Ziegel, Kohlensteine und dergl. The Ideal Brick Press Syndicate Limited, Peas Hill Rise, Borough of Nottingham, England.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

11. October 1897. Kl. 10, Nr. 81755. Braunkohlenbrikett von mehr als 7 Zoll Länge. Oscar Schmidt, Berlin.

Kl. 49, Nr. 81906. Glühofen für Feilen und dergl. mit luftdicht abschliefsbaren, gufseisernen Muffeln. Kuprion & Co., Speyer a. Rh.

Kl. 49, Nr. 82072. Drahtglühofen nach Art des D. R.-P. 77444 mit in den Gasabzugskanälen angeordneten Luftzuführungsrohren. Aachener Thonwerke, Actiengesellschaft, Forst, Bez. Aachen.

18. October 1897. Kl. 5, Nr. 82221. Bohrer mit gezahnten Schneiden. Friedrich König, Essen a. d. Ruhr.

Kl. 10, Nr. 82271. Walze mit zwischen Längsschienen eingesetzten auswechselbaren Hähnen für Kokszerkleinerungsmaschinen und dergl. Eugen Lendner, Gaisburg bei Stuttgart.

Kl. 19, Nr. 82131. Eisenbahnschienenbefestigung durch unter den Schwellen mit Keilen verspannte Klammern. J. L. Morgan, Danville, und Jezreel Womeldorf, Scranton.

Kl. 31, Nr. 82322. Aus U-förmigen Profileisen zusammengebogener Formkasten. Paul Richter, Leipzig-Lindenau.

Kl. 49, Nr. 82214. Schmiedeform mit länglichen stehenden Winddüsen und sowohl die Aufsenwand der letzteren, als die Wandung des Feuertopfes kühlendem Wasserbehälter. C. Fr. Schubert, Chemnitz.

Kl. 49, Nr. 82215. Metallsäge mit nur gehärteten Schneidkanten. Gustav Deitermann, Berghausen bei Cronenberg.

Kl. 49, Nr. 82240. Ziehvorrichtung mit durch Kurbelantrieb drehbarer Ziehdornstange zur Befestigung des Ziehdornes. August Kirschbaum, Solingen.

Kl. 49, Nr. 82414. Halter für Geseuke, Schrotmeifsel und dergl., bestehend aus einer das Einspannen des Werkzeuges ermöglichenden Schelle mit Griff. Georg Schmitt, Ingolstadt.

Kl. 73, Nr. 82330. Seilknoten aus einem in das Seil eingeflochtenen eiförmigen Körper mit Nuthen für die Seillitzen. Westfälische Drahtindustrie, Hamm i. W.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 18, Nr. 93943,** vom 19. Mai 1896. R. A. Hadfield in Grove. *Kohlenstoffhaltige Legirung von Eisen, Mangan und Nickel.*

Vorliegende Erfindung betrifft die Herstellung einer äufserst zähen und widerstandsfähigen Legirung aus Eisen, Mangan, Nickel und Kohle, bei welcher das Eisen den Hauptbestandtheil bildet. Für die Ausführung der Erfindung kann das Eisen in jeder gewünschten und geeigneten Form benutzt werden, so z. B. in Form von Roheisen, Gufseisen oder Schmiedeisen, Stahl- oder Eisenabfällen oder auch als Mischung von einigen oder sämmtlichen dieser Arten; auch das Verfahren, mittels dessen das Product nachträglich behandelt wird, ist nicht wesentlich.

Wenn der Bessemer- oder Herdofenprocefs zur Herstellung dieser Legirung benutzt wird, wird das Verfahren in der gewöhnlichen Weise ausgeführt, bis das Eisen entkohlt und entkieselt ist, und darauf werden die anderen Bestandtheile der Legirung vorzugsweise in geschmolzenem Zustande zugesetzt. Man kann in gewöhnlicher Weise durch Anwendung irgend eines der gebräuchlichen Verfahren entkohltes und entkieseltes Eisen oder Stahl herstellen und dann die anderen Bestandtheile der Legirung demselben zusetzen. Wenn der Tiegelstahlprocefs benutzt wird, können die besonderen Bestandtheile der Legirung in irgend einem Stadium der Operation zugefügt werden.

Mangan und Nickel werden in Form ihrer Metalle oder als Legirung derselben oder als Mischungen in solchen Verhältnissen zugeführt, dafs der gewünschte Gehalt an Mangan und Nickel erreicht wird. Der Manganzusatz kann z. B. durch Ferromangan geschehen, vortheilhaft von solchem, das einen hohen Mangangehalt, z. B. 80 %, besitzt, welches Material bei der Stahlfabrication benutzt wird. Der Nickelzusatz kann mit Hülfe von Ferronickel oder Würfelnickel geschehen auch können diese Zusätze bewirkt werden mit Hülfe einer zusammengesetzten Legirung, welche alle diese Bestandtheile enthält; es ist aber zweckmäfsig, jeden Bestandtheil besonders zuzusetzen, da man alsdann die Zusammensetzung besser regeln kann.

Es ist zweckmäfsig, zu dem Eisen die Zusätze in erhitztem oder geschmolzenen Zustande zu machen, so dafs nach ihrer Vereinigung mit dem Eisen das Material sofort zu Ingots oder in andere geeignete Formen gegossen werden kann. Die nachfolgende Behandlung der Legirung, ob für Gufs oder Schmiedzwecke, wird durch den beabsichtigten Verwendungszweck des Productes bestimmt. Die besten Resultate sind mit folgenden Mengenverhältnissen erzielt worden: bei einem Gehalt an Kohle bis zu etwa 1,5 %, an Mangan von etwa 3 bis 8 % und an Nickel 10 bis 16 %.

Das durch die Anwendung von Nickel in den angegebenen Verhältnissen erzielte Ergebnifs ist ein aufsergewöhnliches. Eine Eisenmanganlegirung z. B. mit 5 % Mangan ist so spröde und werthlos, dafs eine Gufsprobe davon, aus 1 m Höhe zu Boden fallend, in mehrere Stücke zerbricht. Ebenso ist eine Eisenlegirung mit 5 % Mangan und 5 % Nickel gerade so spröde wie eine Legirung mit 5 % Mangan und ohne Nickel. Wenn dagegen der Gehalt an Nickel auf 10 bis 16 % bemessen wird, so erhält die Legirung vollständig andere Eigenschaften, da sie aufserordentlich zähe und gegen hohe Zugbeanspruchungen widerstandsfähig wird und dabei einen hohen elektrischen Widerstand hat. Um dieses überraschende Resultat zu erzielen, dürfen nicht weniger als 3 % und nicht mehr als 8 % Mangan neben nicht weniger als 10 % und nicht mehr als 16 % Nickel zur Anwendung kommen. Wenn das angegebene Minimum unterschritten wird, so erhält man eine für die Bearbeitung zu harte und spröde Legirung; wird die obere Grenze überschritten, so verliert die Legirung ihre Eigenschaft, nicht magnetisch zu sein.

Es ist dem Erfinder bekannt, dafs bereits verschiedene Eisen-Nickel-Legirungen, welche Mangan enthielten, hergestellt worden sind. Die Beschreibung derselben, welche in Ledebur, Handbuch der Eisenhüttenkunde, II Auflage, S. 658 und 659, und Wedding, Handbuch der Eisenhüttenkunde, 1891, Band 1, S. 347, erwähnt ist, basirt auf einem Vortrage, der von James Riley vor dem englischen „Iron and steel Institute" gehalten und vollständig beschrieben worden ist in „The Journal of the Iron and steel Institute", Vol. 1, 1889, S. 45 u. ff. Bei eingehender Prüfung dieses Artikels kann leicht erkannt werden, dafs die dort angegebenen Legirungen sowohl in ihrer Zusammensetzung als auch in ihren Eigenschaften von der vorliegenden wesentlich verschieden sind.

Die Legirungen sind infolge ihres geringen Gehaltes an Mangan (überall weniger als 1 %) in der That als Eisen-Nickel- und nicht Eisen-Mangan-Nickel-Legirungen anzusehen. Derartige Eisen-Nickel-Legirungen mit einem Gehalt von 25 bis 30 % Nickel und ungefähr 0,5 bis 1 % Mangan, sowie einem geringen Procentsatz Kohle sind allerdings für elektrische Zwecke gewerblich hergestellt worden, sie besitzen jedoch bei weitem nicht die dem Erfindungsgegenstande eigenthümlichen Eigenschaften, da sie nicht so leicht zu Draht verarbeitet werden können und so zähe und haltbar sind wie die vorliegende Legirung. Aufserdem sind alle diese Legirungen infolge ihres grofsen Nickelgehalts (25 bis 30 % und mehr) sehr theuer.

Der Erfinder hat gefunden, dafs, wenn man den Gehalt an dem verhältnifsmäfsig billigen Mangan in der Legirung auf 3 bis 8 % steigert, der Gehalt an dem sehr theuren Nickel von 25 oder 30 % auf 10 bis 16 % reducirt werden kann, und dabei eine bessere Legirung mit einer Ersparnifs von annähernd 300 ℳ f. d. Tonne erzielt wird.

In der folgenden Tabelle ist das Ergebnifs von einigen Versuchen angegeben, welche vom Erfinder mit verschiedenen von ihm hergestellten Eisen-Mangan-Nickel-Legirungen angestellt worden sind. Aus derselben ergiebt sich die Wichtigkeit und der Werth der speciellen Mengenverhältnisse von Mangan und Nickel, wie sie vom Erfinder gefunden worden sind.

| Nr. | Analyse (Procent) C | Mn | Ni | Zulässige Zugbelastung kg/cm | Dehnung % | Querschnittsverminderung % | Eigenschaften |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1109 A | 0,58 | 6,19 | 3,05 | 4568 | 4,60 | — | Nicht maschinell verarbeitb; sprode u. stark magnetisch |
| 1254 B | 0,35 | 1,70 | 4,00 | 8191 | 1,70 | — | do. |
| 1254 C | 0,57 | 3,70 | 3,92 | 4411 | Keine | Keine | do. |
| 1254 D | 0,59 | 5,9 | 3,70 | 4097 | 3,00 | — | do. |
| 764 H | 0,45 | 4,6 | Kein | 3783 | 1,50 | Keine | Enthält kein Nickel; ist sehr sprode und sehr magnetisch |
| *1109 D | 0,70 | 4,97 | 13,70 | 7877 | 51,00 | 50 | Sehr zäh, weich; kann leicht bearbeitet werden; nicht magnetisch |

Die durch ein Sternchen (*) hervorgehobene Probe ist die Legirung nach vorliegender Erfindung. Die Zusammenstellung läfst erkennen, warum gerade die Wahl der Procentsätze, wie sie in diesem Patente angegeben ist, getroffen ist. Man sieht, dafs z. B. auch bei nahezu gleichem Mangangehalt ein werthloses Material erhalten wird, wenn nicht ein Nickelgehalt in den angegebenen Grenzen (10 bis 16 %) vorhanden ist. Es läfst sich erkennen, dafs die zulässige Zugbelastung bei der Legirung vorliegender Erfindung ungefähr doppelt so grofs ist wie die für die anderen Legirungen.

Bei anderen Versuchen, welche weiterhin die aufsergewöhnlichen Eigenschaften der Legirung nach vorliegender Erfindung hervortreten lassen, hat der Erfinder ein Material erhalten, welches eine zulässige Zugbeanspruchung von 8191 kg f. d. qcm ergiebt bei einer Dehnung von 70 %; dabei ist diese Legirung nicht magnetisch und kann leicht bearbeitet werden.

Stahl oder eine schmiedbare Eisenlegirung, nach vorliegender Erfindung erzeugt, besitzt eine grofse Zähigkeit und Zerreifsfestigkeit, es kann geschmiedet und gewalzt werden und ist zur Herstellung von Gufsstücken geeignet; bei Stahl, welcher geschmiedet werden soll, kann eine Abänderung in seinen Bestandtheilen je nach dem beabsichtigten Verwendungszweck getroffen werden.

Das Product kann in gewöhnlicher Weise getempert werden, man kann es erhitzen und in Wasser tauchen; die letztere Behandlung bewirkt in manchen Fällen eine äufserst beträchtliche Zähigkeit.

Die Härte des Productes vorliegender Erfindung schwankt nach dem Verhältnifs der Bestandtheile, welches je nach den Erfordernissen der verschiedenen Fälle geändert werden kann.

Die Legirung besitzt einen hohen elektrischen und Wärmewiderstand, ist praktisch unmagnetisch, und mit einem Gehalt von 5 % Mangan und 14 % Nickel kann dieselbe, im Vergleich mit gewöhnlichem Manganstahl, leicht maschinell bearbeitet werden.

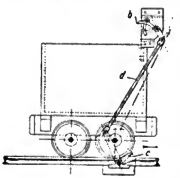
Patent-Anspruch: Bis zu 1,5 % Kohlenstoff enthaltende Legirung von Eisen mit 3 bis 8 % Mangan und 10 bis 16 % Nickel.

---

**Kl. 24, Nr. 93484,** vom 17. Juni 1896. H. W. Hollis in Spennymoor (England). *Gasflammofen.* (Ausführlich beschrieben in „Stahl und Eisen" 1897 Seite 582.)

---

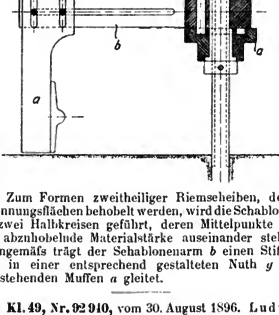
**Kl. 20, Nr. 92955,** vom 28. October 1896. Vinzent Dypka in Chropaczow, Kr. Beuthen. *Selbstthätige Auslösevorrichtung für Seilklemmen.*




Die Seilklemme nach Pat. Nr. 92054 wird an den erforderlichen Stellen dadurch gelöst, dafs ihr Hebel *d* (vergl. „Stahl und Eisen" 1897 S. 600) durch einen in der Strecke oder dergl. gelagerten Hebel *b* heruntergedrückt wird, was durch Verbindung von *b* mit einem im Schienenkopf gelagerten Arm *c* durch die Stange *d* bewirkt wird, indem die Wagenräder den Arm *c* niederdrücken.

---

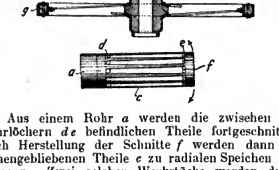
**Kl. 31, Nr. 93181,** vom 28. November 1896. Johann Reithmayr, München. *Vorrichtung zum Formen zweitheiliger ringförmiger Körper (Riemscheiben) mittels Schablone.*




Zum Formen zweitheiliger Riemscheiben, deren Trennungsflächen behobelt werden, wird die Schablone *a* in zwei Halbkreisen geführt, deren Mittelpunkte um die abzuhobelnde Materialstärke auseinander stehen. Demgemäfs trägt der Schablonenarm *b* einen Stift *h*, der in einer entsprechend gestalteten Nuth *g* der feststehenden Muffen *a* gleitet.

---

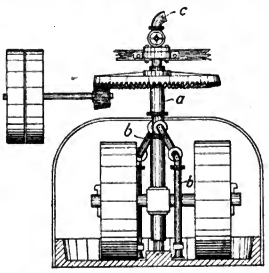
**Kl. 49, Nr. 92910,** vom 30. August 1896. Ludwig Jecho in Wien. *Verfahren zur Herstellung von Rädern aus Blech mit Nabe und Speichen aus einem Stück.*




Aus einem Rohr *a* werden die zwischen den Bohrlöchern *de* befindlichen Theile fortgeschnitten. Nach Herstellung der Schnitte *f* werden dann die stehengebliebenen Theile *c* zu radialen Speichen aufgebogen. Zwei solcher Werkstücke werden durch eine Nabe *b* und Felge *g* zu einem Rade verbunden.

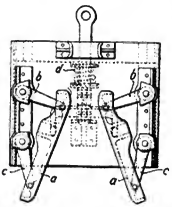
**Kl. 50, Nr. 91481,** vom 25. Februar 1896. H. P. Krein in B.-Gladbach (Rheinprovinz). *Mitdrehbare Saugrohre an Kollergängen.*

An der Welle *a* sind Saugrohre derart angeordnet, dafs ihre unteren trichterförmigen Enden dicht vor




den Aufwühlern liegen, während ihre oberen Enden mit der Staubabsaugevorrichtung verbunden sind. Hierbei kann der Antrieb des Kollerganges von oben oder unten erfolgen. In ersterem Falle kann die Antriebwelle hohl sein und in das Saugrohr *c* münden.

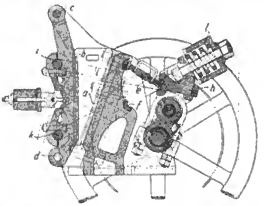
**Kl. 35, Nr. 93240,** vom 18. Juni 1895. Hugo Dickmann in Dortmund. *Bremsend wirkende Fangvorrichtung für Fahrstühle.*




Die Bremsbacken *a* werden durch 2 Hebel *bc* in einer derart schrägen Stellung zu den Spurlatten gehalten, dafs beim Bruch des Seiles und bei der danach erfolgenden Ausdehnung der Feder *d* zuerst nur die oberen Enden von *a* mit den Spurlatten in Berührung treten, wonach infolge der Reibung die Backen *a* gegenüber dem Gestell zurückbleiben, bis sie sich bei seinem Stillstand in ihrer ganzen Länge gegen die Spurlatten anlegen.

**Kl. 50, Nr. 91480,** vom 4. December 1894. The Gates Iron Works in Chicago. *Steinbrechmaschine.*

Die Maschine hat eine feste Backe *a* und eine bewegliche Backe *b*. Letztere pendelt entweder um den oberen Bolzen *c* oder um den unteren Bolzen *d*,

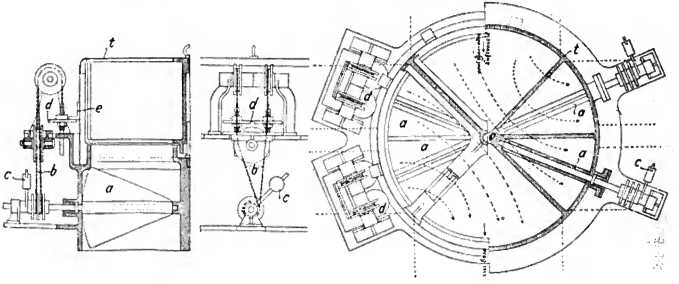



wobei auch die Strebe *e* aus dem oberen in das untere Lager *f* versetzt werden mufs. Die Bewegung der Backe *b* wird durch einen vermittelst Excenter auf und ab bewegten Kreuzkopf *h* bewirkt, welcher mit der Backe *b* durch starre Stangen *i* und federnde Stangen *k* verbunden ist. Durch Anspannung der Federn *l* kann die Brechkraft der Maschine geregelt werden.

**Kl. 24, Nr. 93265,** vom 13. März 1896. Franz Svoboda in Altsohl (Ungarn). *Regelungsvorrichtung an Oefen mit Wärmespeicherfeuerung.*

Um eine gute Vertheilung, Regelung und Führung der Flamme in den Wärmespeichern zu erzielen, werden die Kanäle zwischen diesen und dem Umstellventil in zwei oder mehr Stränge geschieden und jeder Strang im Umstellventil mit einem stellbaren Drosselventil *a* versehen.

Die zwei mit dem Ofen in Verbindung stehenden Quadranten der zur Aufnahme der Umsteuerungsglocken dienenden Trommeln *t* haben demnach zwei oder mehr Abtheilungen mit je einer Drosselklappe *a*, auf deren Achse zwei Kettenzüge *b* und ein Gegengewicht *c* befestigt sind. Erstere stehen mit stellbaren Stofsscheiben *d* in Verbindung, die beim Heben der Glocke *t* von deren Anschlägen *e* freigegeben werden, was ein Schliefsen der Drosselklappe *a* zur Folge hat, während beim Senken der Glocke *t* nach deren Umstellung wieder ein Niederdrücken und damit ein Oeffnen der Drosselklappe *a* stattfindet. Die Schliefs- bezw. Oeffnungsbewegung derselben kann durch mehr oder weniger hohes Einstellen der Stofsscheiben *d* geregelt werden.



# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

| | Bezirke | Monat September 1897 | |
|---|---|---|---|
| | | Werke (Firmen) | Erzeugung Tonnen. |
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 18 | 21 152 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 26 | 43 546 |
| | Schlesien und Pommern (Stettin) | 11 | 31 811 |
| | Königreich Sachsen | 1 | 238 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 1 260 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 2 690 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 9 | 24 910 |
| | Puddelroheisen Sa. | 67 | 125 607 |
| | (im August 1897 | 63 | 119 693) |
| | (im September 1896 | 65 | 136 779) |
| **Bessemer-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 4 | 37 753 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 2 | 2 984 |
| | Schlesien und Pommern (Stettin) | 1 | 4 922 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 2 680 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 1 100 |
| | Bessemerroheisen Sa. | 9 | 49 439 |
| | (im August 1897 | 10 | 48 919) |
| | (im September 1896 | 8 | 40 079) |
| **Thomas-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 15 | 130 288 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 4 | 2 633 |
| | Schlesien und Pommern (Stettin) | 3 | 15 380 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 17 518 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 4 100 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 13 | 141 351 |
| | Thomasroheisen Sa. | 37 | 311 270 |
| | (im August 1897 | 39 | 303 603) |
| | (im September 1896 | 39 | 274 858) |
| **Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 11 | 43 546 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 2 | 8 424 |
| | Schlesien und Pommern (Stettin) | 4 | 6 308 |
| | Königreich Sachsen | 1 | 1 469 |
| | Hannover und Braunschweig | 2 | 5 780 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 2 | 2 211 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 6 | 27 620 |
| | Giefsereiroheisen Sa. | 28 | 95 358 |
| | (im August 1897 | 32 | 97 246) |
| | (im September 1896 | 33 | 82 457) |
| | Zusammenstellung: | | |
| | Puddelroheisen und Spiegeleisen | 67 | 125 607 |
| | Bessemerroheisen | 9 | 49 439 |
| | Thomasroheisen | 37 | 311 270 |
| | Giefsereiroheisen | 28 | 95 358 |
| | Erzeugung im September 1897 | — | 581 674 |
| | Erzeugung im August 1897 | — | 569 461 |
| | Erzeugung im September 1896 | — | 534 173 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 30. September 1897 | — | 5 062 708 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 30. September 1896 | — | 4 709 194 |

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Centralverband deutscher Industrieller.

In der am 18. October d. J. zu Berlin abgehaltenen Ausschufssitzung berichtete der Geschäftsführer Landtagsabgeordneter und Generalsecretär Bueck über die am 22. und 23. September d. J. in Wiesbaden abgehaltenen Berathungen der in der Ausschufssitzung vom 25. Mai d. J. eingesetzten Unfallcommission des Centralverbandes. Diese Commission war beauftragt, die Regierungsvorlage betreffend die Abänderung der Unfallversicherung der Arbeiter und die dazu von der betreffenden Commission des Reichstags gefafsten Beschlüsse zu berathen. Die Commission des Centralverbandes hat ihre Aufgabe nicht darin erblickt, an nebensächlichen Bestimmungen der Entwürfe redactionelle Aenderungen vorzunehmen, sondern sie hat sich in der Hauptsache mit folgenden vier grundsätzlichen Punkten beschäftigt. Es sind dies die hinsichtlich der Carenzzeit vorgenommenen Aenderungen, die Umgestaltung der Schiedsgerichte, durch welche diese von den Berufsgenossenschaften losgelöst werden sollen, die Beschränkung der Zuständigkeit des Reichsversicherungsamts und die Erhöhung der Lasten. Wenn schon die Vorlage der Regierung in einigen dieser Beziehungen Bedenken erregen mufste, so gelangte die Commission des Centralverbandes zu der Ueberzeugung, dafs die Beschlüsse der Reichstagscommission vom industriellen Standpunkte aus als aufserordentliche Verschlechterung des Gesetzes angesehen und daher als unannehmbar erklärt werden müfsten. Obgleich in den Abänderungsvorschlägen der Regierung manche wesentliche Verbesserungen enthalten sind, so erklärte die Commission sich doch einstimmig dafür, dafs man das bestehende Gesetz lieber unverändert lassen solle; denn durch ein so verschlechtertes Gesetz, wie es aus der Commission des Reichstags hervorgegangen sei, würden die festesten Grundlagen der jetzt so segensreich wirkenden Unfallversicherung erschüttert und die ganze sociale Mafsregel in Frage gestellt werden. Der Generalsecretär des Centralverbandes machte die weitere Mittheilung, dafs er, dem ihm ertheilten Auftrage entsprechend, damit beschäftigt sei, die Arbeiten und Beschlüsse der Commission des Centralverbandes in eine Denkschrift zusammenzustellen, die demnächst dem Directorium zur Genehmigung unterbreitet werden würde.

Sodann besprach Hr. Bueck eingehend die gegenwärtige handelspolitische Lage, insbesondere unser Verhältnifs zu England. Wir berichten über diese interessanten Ausführungen in einem Sonderartikel auf Seite 893 dieses Heftes unserer Zeitschrift.

Betreffs unseres Verhältnisses zu den Vereinigten Staaten von Nordamerika bemerkte Hr. Bueck, dafs es bis jetzt wohl keinen Zolltarif gegeben hat, der so verwickelt, so widerspruchsvoll und in seinen Wirkungen so unberechenbar wäre, wie das Dingleysche Gesetz. Während früher die Schutzzölle nur zu Gunsten der Industrie bestanden, zeigt sich jetzt auch der Einfluſs, den die neue agrarisch-schutzzöllnerische Richtung ausübt. So nur ist der hohe Werthzoll auf Wolle u. s. w. zu verstehen. Auch die Trusts und Cartelle, in Amerika hauptsächlich kapitalistische Speculationen zur mafslosen Verfolgung von Sonderinteressen, haben Einfluſs gehabt. Der jetzige Tarif beträgt durchschnittlich 53 bis 54 % vom Werthe der Waaren, gegenüber 9 % in Deutschland, 7 % in Oesterreich, 10 % in Frankreich, 17 % in Italien. Dagegen zwar können wir nichts thun, aber die Vereinigten Staaten gehen weiter, indem sie selbst nicht vor der Verletzung von Staatsverträgen zurückschrecken. Schon der Wilsonsche Tarif von 1894 hatte im Entwurf einen Zuschlag auf jede Art von Zucker aus prämienzahlenden Ländern vorgesehen, was eine Verletzung des Vertrages von 1828 bedeutete, und obgleich der Präsident dem Congrefs diese Bestimmung empfahl, lehnte sie der Senat ab. Der Dingleysche Tarif hat die Ausgleichszölle für Zucker aus Deutschland, Frankreich, Oesterreich-Ungarn und Argentinien festgesetzt, nicht auch aus Belgien und den Niederlanden. Diese Feststetzung befindet sich in zwei Richtungen in Widerspruch zu dem Tarifgesetz, einmal sind nur die directen Ausfuhrprämien in Anrechnung gebracht, zweitens sind die Ausgleichszölle für Deutschland und Oesterreich zu hoch. Gegen diese neuesten Vorgänge hat die deutsche Regierung bisher vergeblich Einspruch erhoben. Freilich sind schon Anzeichen vorhanden, dafs der neue Tarif kaum die Zeit der jetzigen Gesetzgebungsperiode überdauern wird. Seine drückende Wirkung wird immer mehr bemerkbar. Alle Lebensmittel, die von den mit unsern Verbänden gar nicht zu vergleichenden Trusts beherrscht werden, sind im Preise bereits in die Höhe gegangen. Allerdings werden die ungünstigen Wirkungen des Tarifs vorläufig durch die reichliche Ernte und den flotten Absatz der Erzeugnisse zu guten Preisen an das Ausland aufgehoben; die Verordnungen werden aber um so schwerer empfunden werden, wenn wieder knappe Zeiten kommen. Es dürfte also zu keiner allzugrofsen Besorgnifs Veranlassung sein.

Diese Ausführungen wurden mit lebhaftem Beifall aufgenommen. Im Anschlufs daran theilt Hr. Bueck mit, welche Mafsnahmen zur Bildung eines wirthschaftlichen Ausschusses zur Vorbereitung und Begutachtung handelspolitischer Mafsnahmen die deutsche Reichsregierung getroffen habe. Mit dem bei dieser Angelegenheit einzuschlagenden Vorgehen des Centralverbandes deutscher Industrieller erklärt sich die Versammlung einmüthig und unter besonderem Danke einverstanden.

Nach einigen Erläuterungen, die Geheimrath Jencke zu den Aufgaben des wirthschaftlichen Ausschusses giebt, und weiteren Bemerkungen des Abg. Möller-Brackwede werden zur Präsentation in den Ausschufs gewählt die HH. Fabrikbesitzer Vopelius-Saarbrücken, Geh. Regierungsrath a. D. König-Berlin, Commerzienrath Frey-Mülhausen, Krafft-St. Blasien und Commerzienrath Lang-Blaubeuren. Die bisherigen Mitglieder des Zollbeiraths, Commerzienrath Moeller, Commerzienrath Vogel und Oberberrath Wachler, werden seitens der Reichsregierung in den Ausschufs berufen werden. Darauf wurden die Verhandlungen um 5 Uhr Nachmittags geschlossen.

## Pfalz-Saarbrücker Bezirksverein.

Am 12. October d. J. fand durch die Mitglieder des Bezirksvereins eine Besichtigung der

**Maschinenfabrik von Ehrhardt & Sehmer**

in Schleifmühle bei Saarbrücken statt, nach deren Beendigung Oberingenieur F. Rottmann einen interessanten Ueberblick über die Entwicklung der einzelnen Maschinentypen dieser Fabrik gab. Wir theilen daraus das Folgende mit:

„Schon bei Gründung der Fabrik wurde ins Auge gefafst, dafs nur wenige Maschinentypen angefertigt und diese durch immerwährende Versuche und Beobachtungen dermafsen vervollkommnet werden sollten, um jederzeit das Beste und Zweckentsprechendste liefern zu können. Dieses Ziel ist nur zu erreichen, wenn man sich auf die Herstellung nur weniger Maschinengattungen beschränkt und in der Lage ist, Erfahrung auf Erfahrung in rascher Folge zu sammeln und zu verwerthen.

Die Firma hat sich zum Ziel gesteckt, Bergwerks-, Hüttenwerks- und Betriebsmaschinen zu bauen. Von diesen im besonderen Pump-, Förder- und Gebläsemaschinen, alle Walzenzugmaschinen, sowie gröfsere Betriebsdampfmaschinen.

Ich will nun versuchen, Ihnen diese Maschinentypen einzeln zu erläutern:

I. Wasserhaltungsmaschinen für Grubenbetrieb. Wie Sie alle wissen, ist der Bergbau unserer Vorfahren meist daran gescheitert, dafs Wasser in die Gruben eingedrungen ist, das mit den seiner Zeit vorhandenen Hülfsmitteln nicht zu bewältigen war. Je gröfser die Teufen wurden, desto schwieriger war die Wasserförderung. Es verlangte deshalb der Bergbau, dafs die Einrichtungen zum Heben der Wasser mit gröfster Aufmerksamkeit behandelt wurden.

Neben der allergröfsten Betriebssicherheit dieser Anlagen ist auch gröfser Werth sowohl auf die erstmaligen Auslagen, als auch auf die dauernden Betriebskosten zu legen. Die ersten Pumpmaschinen waren oberirdische Dampfmaschinen, welche theils direct oder indirect mittels Kunstkreuzen die im Schacht angebrachten Pumpen bewegten. Man glaubte mit diesen Maschinen die gröfste Sicherheit zu haben; bei gröfseren Teufen stellte sich jedoch bald das Irrthümliche dieser Ansicht ein. Diese Maschinenart vertrug nur eine geringe Anzahl Hübe i. d. Minute, und durch die grofsen Gestängelängen waren die bewegten Massen derart grofs, dafs durch das geringste Vorkommnifs diese Massen nicht mehr zu halten waren, durchschlugen und somit die seiner Zeit an der Tagesordnung stehenden, bedeutende Zeit und Geldopfer verlangenden Gestängebrüche verursachten. Bei solchen Gestängebrüchen konnte nicht gepumpt werden, und die Folge war, dafs die Grube ersaufen mufste. Lange Zeit nahm man diesen Mifsstand als nothwendiges Uebel mit in Kauf, bis man Mitte der sechziger Jahre anfing, kleine unterirdische Pumpmaschinen einzubauen, die das Wasser in directer Röhrenleitung zu Tage brachten.

Trotzdem diese Pumpmaschinen meist primitiver Construction und in schlecht ventilirten und schlecht beleuchteten Kammern untergebracht waren und nebenbei noch einen hohen Dampfverbrauch hatten, wurde die Ueberlegenheit dieses Maschinensystems gegenüber dem oberirdischen System doch erwiesen.

Wie es aber so häufig geht, dauerte auch hier die allgemeine Einführung der unterirdischen Pumpmaschinen noch geraume Zeit, bis die letzten Bedenken der mit Recht so vorsichtigen Bergleute gehoben waren. Im Jahre 1878 baute die Firma für die Königl. Grube Gerbardt in Louisenthal zwei raschlaufende unterirdische Wasserhaltungsmaschinen, welche als Verbundmaschinen mit Schwungrädern, mit selbstthätig durch den Regulator veränderlicher Expansion und mit richtiger Condensation durchgeführt waren. Diese Maschinen kamen in guten Räumen zur Aufstellung, verbrauchten verhältnifsmäfsig wenig Dampf und arbeiteten zur gröfsten Zufriedenheit der Königl. Bergbehörde. *

* Diese Anlage und ihre günstigen Betriebsergebnisse wurden seiner Zeit ausführlich beschrieben in der „Zeitschrift für Berg-, Hütten- und Salinenwesen", Band 31.

Auf Grund dieser ausschlaggebenden Resultate bauten wir nun in rascher Folge eine grofse Anzahl kleinerer und gröfserer Wasserhaltungsmaschinen.

Als die gröfsten Maschinen dieser Art führe ich Ihnen die Pumpenanlagen auf Zeche Nothberg bei Eschweiler (zwei Maschinen zu 5 cbm auf 400 m i. M., eine Maschine zu 8 bis 10 cbm auf 400 m), die Pumpen der Mansfeldschen Gewerkschaft in Eisleben (drei Maschinen zu 19 cbm auf 320 m, eine Maschine zu 12 cbm auf 325 m) und die Pumpenanlage auf Zeche Victor bei Rauxel, eine Maschine für 13 cbm auf 520 m, an.

Dabei stellte sich heraus, dafs die unterirdischen Maschinenanlagen wesentlich billiger in der Anlage und bedeutend billiger im Betriebe sind. Ein Jahresergebnifs (nicht Versuch) von der Mansfelder Anlage wird dieses deutlich beweisen. Eine einzige dieser Maschinen (die auf Ernstschacht) verbrauchte täglich für 300 ℳ weniger an Kohlen als eine oberirdische Maschine für die gleiche Leistung, oder mit 1000 ℳ Gesammtbetriebskosten leistete die unterirdische Maschine 37 045 cbm, während die oberirdische nur 15 310 cbm förderte. Dabei kostete die oberirdische Maschinenanlage insgesammt 1 250 000 ℳ, während die unterirdische Anlage mit Kesseln, Rohrleitungen, unterirdischem Maschinenlocal, kurzum mit Allem 460 000 ℳ kostete. Danach betrugen die Anlagekosten der oberirdischen Wasserhaltung nahezu das Dreifache wie die der unterirdischen. Nachdem nun auch noch die Bergleute gelernt haben, ihre unterirdischen Anlagen durch Dämme genügend zu sichern, ist jedes Bedenken ausgeschlossen.

In jeder Beziehung lohnend für bergmännische Kreise ist der Besuch der Königlichen Gruben im Saargebiet, einiger Gruben in Westfalen und der Mansfeldschen Gruben.

In schmucken, gut ventilirten Räumen fördern die unterirdischen Maschinen ruhig und tadellos grofse Wassermengen zu Tage. Auch der hartnäckigste Gegner der unterirdischen Anlagen würde durch diesen Anblick und durch die von der Grubenverwaltung gemachten praktischen Erfahrungen überzeugt werden, dafs die Zeit der oberirdischen Anlagen vorüber ist, da sie, was Betriebssicherheit und Einfachheit, sowie Anlage- und Betriebskosten anbetreffen, weit hinter den unterirdischen Anlagen bleiben. Dabei möchte ich aber doch noch erwähnen, dafs nicht Jeder, der einmal eine Pumpe construirt und fabricirt hat, auch ohne weiteres Pumpen für unterirdischen Betrieb bauen kann. Es gehören dazu recht viele und manchmal sehr theure Erfahrungen, um wirklich gutgehende, den hohen Anforderungen entsprechende unterirdische Pumpmaschinen zu bauen.

Seit dem Jahre 1877 haben wir über 120 Wasserhaltungsmaschinen mit einer Gesammtleistung von über 500 000 Liter i. d. Minute auf eine mittlere Höhe von 230 m ausgeführt, darunter die gröfsten in Deutschland ausgeführten Maschinen. In neuerer Zeit wird vielfach versucht, unterirdische Pumpen mittels Druckwasser und auch Elektricität anzutreiben. Alle diese Zwischenübertragungsmittel verursachen schon bei mittleren Pumpen Anlagekosten bis zur doppelten Höhe, wie auch die laufenden Betriebsausgaben ganz bedeutend höher sind als bei den directen Dampfpumpen, ohne dafs die Betriebssicherheit eine höhere ist.

Damit soll jedoch nicht gesagt sein, dafs eine oder die andere dieser Betriebsarten unter besonderen Umständen nicht am Platze sei. Denn wir selbst haben derartige Anlagen ausgeführt und in Betrieb. Es ist jedoch jedesmal genau zu erwägen, ob zu diesen Hülfsmitteln unbedingt geschritten werden mufs.

Die Fördermaschinen und Betriebsmaschinen übergehend, wende ich mich nun zu den interessanteren Hüttenwerksmaschinen, und erwähne vorerst die Hochofen- und Bessemer-Gebläsemaschinen.

Wie überall, so ist auch hier das Bestreben, die alten langsam laufenden Maschinen durch raschlaufende zu ersetzen und zwar einestheils der geringeren Anschaffungskosten wegen und dann nicht in letzter Linie wegen des geringeren Dampfverbrauches. Was in dieser Beziehung geleistet werden kann, haben wir kürzlich bei einem Versuch auf der Burbacherhütte gesehen. Daselbst kam eine von uns gelieferte raschlaufende Hochofengebläsemaschine in Betrieb, dafür wurden 2 alte außer Betrieb gesetzt Der Erfolg war der, dafs sofort 150 qm Heizfläche kalt gestellt werden konnten bezw. der Dampf dieser Kessel zu anderen Zwecken benutzt werden konnte. Wenn man rechnet, dafs 1 qm Kesselheizfläche 20 kg Dampf i. d. Stunde erzeugt, so sind dies 3000 kg Dampf i. d. Stunde. Nach den sehr eingehenden Versuchen des Hrn. Kesselrevisors Schmelzer kosten in hiesiger Gegend 1000 kg Dampf rund 2 ℳ und würden somit obige 3000 kg Dampf in der Stunde rund 6 ℳ kosten.

Für 23stündige Betriebszeit sind dies täglich 138 ℳ oder im Jahr rund 50000 ℳ. Mit anderen Worten, die Maschine hat sich in einem einzigen Jahre beinahe bezahlt gemacht.

Einen anderen sehr schönen Versuch haben wir diese Ostern an der von uns gelieferten Bessemergebläsemaschine in Völklingen gemacht.

Diese Maschine indicirte im Mittel bei einem 4stündigen Dauerversuch 1870 HP und verbrauchte dabei, bei 6 bis 6,5 Atm. Dampfdruck und 42 Touren i. d. Minute, 6,9 kg Dampf. Die Garantie lautete auf 7,2 kg, und für jedes $^1/_{10}$ kg Mehrverbrauch eine Strafe von 1000 ℳ. Dieses Versuchsergebnifs hat bis jetzt allgemein überrascht. Die Höchst-Tourenzahl der Maschine beträgt 52. Die Bauart dieser Bessemergebläsemaschine ist die gleiche wie die der Hochofengebläsemaschine, welche Sie in der Montagehalle gesehen haben. Die Maschine ist leicht zu warten und zu unterhalten und namentlich sind Dampfkolben, Windkolben und Gebläseventile sehr bequem zugänglich.

Wie Sie wohl gesehen haben, wird diese Maschinenart mit Ventilen aus Metall versehen, mit welchen sehr gute Resultate erzielt werden. Die im Bau befindliche Hochofengebläsemaschine hat Windcylinder von 2225 mm Durchmesser und 1500 mm Hub und liefert bei 52 Umdrehungen i. d. Minute 1200 cbm Windkolbenhubvolumen, 30 bis 40 cm Winddruck bei 5 bis 6 Atm. Dampfdruck. Zwei weitere Maschinen für das gleiche Windquantum jedoch für 10 Atm. Dampfdruck haben wir noch in Auftrag. Eine Bessemergebläsemaschine, wie die vorerwähnte, ist für ein Stahlwerk in Nordfrankreich im Bau begriffen und eine weitere für ein Stahlwerk in Westfalen.

Ich gehe nunmehr zu den Walzenzugmaschinen über. Im allgemeinen hat man 2 Arten dieser Maschinen. Erstens ein- und mehrcylindrige Schwungradmaschinen und zweitens zwei und mehreylindrige schwungradlose Maschinen.

Die Schwungradmaschinen werden beinahe ausschliefslich für Triostrafsen angewandt. Dieselben waren früher Eincylindermaschinen ohne Condensation, dann wurde Condensation dazu genommen und jetzt werden vielfach Tandemmaschinen angewandt. Diese Schwungradmaschinen wirken derart, dafs während der Pausen, wo kein Stab in den Walzen ist, einemgeheure Kraft in den Schwungrädern aufgespeichert wird, welche sich dann während der Arbeitsperioden wieder aufzehrt. Diese Art Maschinen ist jedoch nur für kleinere und für mittlere Profile mit Vortheil zu gebrauchen. Die Umdrehungsgeschwindigkeit ist annähernd constant und kann deshalb die Walzgeschwindigkeit in den letzten Stichen nicht erhöht werden. Die in den letzten Jahren so vielfach gebauten Taudemmaschinen fangen doch allmählich an ihre Mängel zu zeigen.

Ist der Kraftverbrauch ein stark wechselnder, dann ist eine Tandemmaschine nicht mehr am Platze. Die Kraftsteigerung über das Normale hinaus ist bei solchen Maschinen mit etwa 40 % erreicht, während eine Eincylindermaschine mit aller Sicherheit mehr als das Doppelte leisten kann.

Ebenso hat sich herausgestellt, dafs der Dampfverbrauch vielfach nicht so günstig ist, wie man vorher glaubte annehmen zu dürfen. Durch die kolossalen Kraftschwankungen, welche in kurzen Zwischenräumen zwischen Null und der Maximalleistung eintreten — infolgedessen auch die Cylinderfüllungen und Dampfdrücke im Innern der Cylinder so verschieden werden — sind die inneren Abkühlungsverluste derart hoch, dafs von einer wesentlichen Dampfersparnifs nicht mehr die Rede sein kann. Eine Tandemmaschine, überhaupt eine Verbundmaschine ist nur da am Platze, wo annähernd immer die gleiche Kraft nöthig ist.

Ein sehr schöner Versuch auf einem bedeutenden Hüttenwerk hat dies schlagend bewiesen. Eine Tandemwalzenzugmaschine von 1200 Hub, 800 1200 Cylinderdurchmesser, 80 Umdrehungen i. d. Minute, 10 Atm. Dampfdruck und Centralcondensation ergab während einer 12stündigen Versuchszeit eine mittlere Leistung von rund 1000 IHP, eine geringste Leistung von 200 HP und eine gröfste Leistung von ungefähr 2000 ind. HP. Der Dampfverbrauch f. d. Stunde und indicirte Pferdekraft betrug bei der mittleren Leistung 10,7 kg. Eine Betriebsmaschine mit annähernd constanter Leistung von etwa 1000 IHP würde bei diesen Abmessungen und demselben Dampfdruck höchstens 6,5 bis 7 kg Dampf i. d. Stunde und indicirte Pferdekraft verbrauchen. Sie ersehen hieraus sehr deutlich, dafs ein wesentlicher Unterschied zu machen ist zwischen normalen Betriebsmaschinen und Walzenzugmaschinen.

Wenn die Betriebsmasehine geringeren Widerstand findet, dann nimmt auch die Arbeit im Cylinder dementspreehend ab, während bei der Schwungradwalzenzugmaschine in den Leerlaufpausen, wenn kein Block mehr in den Walzen ist, doch noch eine sehr hohe Kraft im Cylinder entwickelt wird, unter Umständen, namentlich bei Beginn der Leerlaufperiode, noch höher als während der Arbeitsperiode selbst, um wieder Kraft für die nachfolgende Walzperiode im matten Schwungrad aufzuspeichern. Die fortlaufenden Diagramme,* welche während einer ganzen Walzperiode aufgenommen wurden, liefern hierzu den klarsten Beweis. Mit den Umdrehungszahlen der Schwungradmaschinen ging man immer mehr hinauf und glaubte dadurch eine höhere Erzeugung erzielen zu können, weil der Stab dann rascher durch die Walzen ging. Man übersah aber dabei, dafs der Stab viel schlechter von den Walzen gefafst wurde, infolgedessen die Pausen gröfser wurden, und trotz höherer Geschwindigkeiten war daher die Zeit, während welcher ein Stab vollständig fertiggewalzt wurde, nicht geringer. Ein sehr schönes Beispiel wurde mir kürzlich von einem Walzwerkschef mitgetheilt. Derselbe walzte Bessemermaterial auf einer Triostrafse mit 110 Umdrehungen i. d. Minute. Durch irgendwelchen Zufall war er gezwungen, längere Zeit mit 70 bis 80 Umdrehungen i. d. Minute arbeiten zu lassen, und siehe da, die Menge des Fertigfabricates war gröfser als vorher bei 110 Umdrehungen. Der betreffende Walzwerkschef entschlofs sich nunmehr, die Maschine nicht mehr so rasch laufen zu lassen.

Dieses Ergebnifs ist lediglich darin begründet, dafs der Stab beim Einstecken eher gefafst wird und infolgedessen nicht so viel Zeit verloren geht.

Je schwerer die Blöcke werden, um so unangenehmer macht sich dieser Umstand bemerkbar. Durch schwere Blöcke sind selbstverständlich auch gröfsere Walzenstrafsen bedingt. Nun kann bekanntlich der normale Mensch nur in einer bestimmten

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1895, Nr. 6, S. 265.

Höhe auf die Dauer seine Arbeit gut verrichten. Wenn aber bei grofsen Walzenstrafsen die oberen Stiche in eine Höhe kommen, die der Arbeiter nicht mehr mit Sicherheit beherrschen kann, so sind nicht nur eine sehr grofse Anzahl Leute, sondern auch noch besondere Hebevorrichtungen anzubringen. Aufserdem müssen die Lente sehr gut geschult sein bei der intensiven Arbeit, und macht sich ein eventueller Verlust, sei es etwa durch Krankheit oder andere Umstände, sehr unangenehm bemerkbar.

Für Stäbe über 40 m ist die Schwungradarbeit beinahe werthlos, denn dann müssen die Dampfmaschinen wesentlich gröfser sein, als bei der Herstellung von kürzeren Längen. Läuft die Schwungradmaschine mit ihrer normalen Tourenzahl, dann geht sie für die ersten Stiche bei kurzen Blöcken zu rasch und in den letzten Stichen bei einem langen Stabe zu langsam. Diese mifslichen Umstände führten einsichtige Hüttenleute zur Duostrafse und somit auch zu der schwungradlosen Walzenzugmaschine, die theils als Zwillingsmaschinen, theils als Zwillings-Tandemmaschinen und theils als Drillings-Walzenzugmaschinen ausgeführt werden.

Die Zwillings-Reversirmaschine ist sehr verschrieen als Dampffresser, jedoch sehr häufig mit Unrecht. Wir haben mit derselben bei genauer Prüfung der grundlegenden Daten recht gute Resultate erzielt. Mit der Zwillings-Tandemmaschine glaubte man den Dampfverbrauch der seiner Zeit mangelhaft ausgeführten Zwillings-Reversirmaschine zu vermindern, jedoch waren die Resultate nicht derart, dafs sich dieses Maschinensystem damals weiter einführen konnte. Wir führten dafür die Drillingsmaschinen ein, welche einen durchschlagenden Erfolg erzielten. Es wird Sie sicher interessiren, nachfolgend eine kurze historische Entwicklung und die Entstehungsgeschichte der Drillingsmaschine zu erhalten. Auch will ich Ihnen zu beweisen suchen, dafs es keine einseitige Vorliebe für das Drillingssystem ist, sondern dafs dieses Maschinensystem entstanden ist, nachdem die ungünstigen Erfahrungen mit der Tandem-Reversirmaschine, sowohl in Deutschland als auch in England gemacht waren.

Schon kurze Zeit nachdem das Thomasverfahren eingeführt worden war, erkannte man die Vortheile, ja die Nothwendigkeit der Herstellung schwerer Blöcke, sowie des Blockens und des Auswalzens in möglichst grofsen Längen. Erfahrene Walzwerksleute erkannten schon damals, dafs für beide Zwecke die Reversirmaschine die geeignetste sei. Diese Maschinengattung stand aber noch auf einer sehr niedrigen Entwicklungsstufe und war allgemein als Dampffresser gefürchtet. Man suchte sie deshalb zu vervollkommnen und kam sehr bald auf den Tandemzwilling. Betrachtet man die Frage der vortheilhaften Dampfausnutzung und geht von einer bestimmten, den Maschinenabmessungen entsprechenden Arbeitsleistung aus, so construirt sich auf dem Papier eine sehr grofse wirthschaftliche Ueberlegenheit des Verbundsystems heraus, dafs Jeder, welcher die Sache nur von diesem Standpunkt aus verfolgt, nicht begreifen kann, dafs dieses Maschinensystem nicht allgemein zur Anwendung gelangt ist.

Die Firma Tannet & Walker in Leeds war die erste, welche mit dem Bau mächtiger Reversirzwillinge nach dem Verbundsystem in Tandemanordnung vorging, zunächst ohne Condensation. Diese Maschinen befriedigten jedoch nicht. Aufgenommene Indicatordiagramme zeigten, dafs der Niederdruckcylinder sehr häufig nicht nur keine Arbeit, sondern sogar bedeutende Bremsarbeit verrichtete und die Maschine viel besser gearbeitet hätte, wenn der Niederdruckcylinder gar nicht vorhanden gewesen wäre, und ferner, dafs der Niederdruckcylinder in den kritischen Momenten, wenn die Walzen gerade zu fassen hatten, nichts half, wenn man ihm nicht frischen Dampf zuführte. Sehen wir uns einmal die Wirkungsweise einer solchen Maschine z. B. beim Blocken näher an: Ehe der Block in die Walzen kommt, macht die Maschine einige Umdrehungen ohne Widerstand und ohne nennenswerthen Dampfdruck, sobald aber die Walze packt, mufs voller Dampfdruck gegeben werden, welcher aber zunächst nur auf den Hochdruckkolben wirkt, während der Niederdruckkolben mitgeschleppt werden mufs. Bis einmal regelrechte Verbundwirkung eintreten kann ist schon wieder kein Widerstand mehr da und die Maschine mufs wieder gestellt und umgesteuert werden, denn zu den ersten Stichen genügen nämlich schon 1 bis 2 Walzumdrehungen. Da alle Veränderungen der Steuerungen und der Receiver bei den vorgenannten Maschinen zu keinem befriedigenden Ergebnifs führten, glaubte man durch Anwendung von Condensation das Ziel zu erreichen. Eine der ersten dieser Maschinen läuft heute noch in Hayingen bei der Firma de Wendel & Cie. Als die Firma Gebr. Stumm in Neunkirchen im Jahre 1881 dieselbe Maschine beschaffen wollte, machte unser Hr. Ehrhardt auf die principiellen Bedenken und einige constructive Mängel der fraglichen Maschine aufmerksam. Die Folge war eine Instructionsreise nach England und das Resultat dieser Reise: man bestellte den Tandemzwilling nicht, vereinbarte dagegen mit uns die Lieferung des ersten Reversirdrillings. Die Betriebsergebnisse dieser Maschine waren derart, dafs uns die Firma de Wendel & Cie. in Hayingen im Jahre 1888 die gleiche Maschine bestellte und sie an das andere Ende der Walzenstrafse ankuppelte, welche von dem englischen Tandem angetrieben wurde. Dort zeigte sich dann, dafs der Drilling viel lenksamer und beweglicher war. Es wurde hequemer und rascher gewalzt und der Drilling brauchte ohne Condensation nicht mehr Dampf als der Tandemzwilling mit Condensation. Die Firma hat keine weiteren Verbundreversirmaschinen mit Condensation mehr beschafft, dagegen haben wir derselben bis heute 5 Drillings-Reversirmaschinen und 3 Zwillings-Reversirmaschinen geliefert.

Wenn auch die anderen Vortheile des Reversirdrillings leicht begreiflich sind, so fällt es jedoch Jedem, der sich einmal in die Vorzüge des Verbundsystems hineingearbeitet hat, schwer, daran zu glauben, dafs der Drilling auch nicht mehr Dampf verbrauche.

In neuerer Zeit werden wieder Tandemzwillinge gebaut und glaubt man durch besondere Hülfsventile die früheren Mängel zu beseitigen. Der Erfolg wird lehren, ob diese Voraussetzung eintreten wird. Für ein Hüttenwerk, welches unter allen Umständen mit Centralcondensation arbeiten will, haben wir zur Zeit einen Verbunddrilling in Arbeit, bei welchem der mittlere der Hochdruckcylinder ist, während die beiden äufseren die Niederdruckcylinder bilden. Aber diese Maschine soll nur leichte und mittlere Profile auf sehr grofse Längen auswalzen aus vorgeblockten Blöcken, also bei nicht zu grofsen Kraftschwankungen. Wir hoffen auch mit dieser Betriebsart günstige Resultate zu erzielen.

Ueber die Betriebsergebnisse dieser Maschine werde ich mir vielleicht später erlauben, Ihnen Näheres mitzutheilen.

Wie ich Ihnen schon vorhin bei der Tandemschwungradmaschine auseinandersetzte, verträgt dieselbe keine grofsen Kraftschwankungen, um so weniger ist die Tandemmaschine als Reversirmaschine geeignet, wo die Kraftschwankungen das Doppelte bis Dreifache der Tandemschwungradmaschine betragen.

Aber sei dem, wie es wolle, vom wirthschaftlichen Standpunkte aus betrachtet ist es viel wichtiger, mit einer Maschine rasch, sicher und gut zu walzen, als die letzten Procente Dampf sparen zu wollen, wenn diese Ersparnifs mit Hülfe einer Complication erkauft werden mufs. Wir haben uns deshalb die Frage vorgelegt, ob es möglich ist,

Reversirmaschinen zu bauen mit geringem Dampfverbrauch, und haben diese Frage seinerzeit am Constructionstisch nach eingehendem Studium bejahen müssen, und wie uns die Praxis lehrt, und wie die Ergebnisse der verschiedenen Hütten, welchen wir Maschinen geliefert, gezeigt haben, sind wir in der Lage zu beweisen, dafs eine derartige Maschine zum mindesten im Dampfverbrauch gleichwerthig, wenn nicht überlegen ist der besten Tandemschwungradmaschine mit Condensation. Es verlangt aber auch dieses genaue Kenntnifs und Anwendung der physikalischen Eigenschaften des Dampfes und Würdigung sämmtlicher einschlägigen Verhältnisse. Z. B. müssen Kolbengeschwindigkeiten bis 7,8 m beherrscht werden. Viele Versuche und Beobachtungen, deren Anfänge schon 16 bis 17 Jahre zurückdatiren, bilden die Unterlage für den Ausbau und die Vervollkommnung unserer jetzigen Maschinen. Eine wesentliche Dampfersparnifs würde erzielt werden, wenn die Hüttenwerke, wie bei der Locomotivmaschine, Dampfdrucke von 10 bis 14 Atm. anwenden könnten. Die bestehenden örtlichen Verhältnisse lassen aber meistens derartige Anlagen nicht zu.

Immer mehr wird die Ueberlegenheit derartiger Maschinen erkannt, und auf meiner letzten Reise wurde sogar von einem bedeutenden Walzwerkschef die Meinung geäufsert, dafs es nicht mehr lange dauern würde, dafs man auch leichtere Profile, anstatt wie jetzt mit der Schwungradmaschine, später mit der Drillings-Reversirmaschine auswalzen werde, und zwar lediglich aus Rücksicht auf eine geringere Anzahl Leute, die bei gleicher Erzeugung weniger geschult zu sein brauchen, als beim Walzen mit der Schwungradmaschine.

Bis jetzt haben wir 12 Drillinge geliefert, 6 Stück sind im Bau begriffen, darunter drei für Südrufsland, einer für eine Gesellschaft am Ural, einer für Japan und einer für Nordfrankreich; im ganzen also 18 Stück.

An Zwillings-Reversirmaschinen sind geliefert bezw. im Bau 17 Stück und an ein- und mehrcylindrigen Schwungrad-Walzenzugmaschinen 33 Stück. Alle diese Walzenzugmaschinen zusammen vermögen bis zu 250000 HP zu entwickeln, mit welchen schon ein ganz erklecklicher Posten Eisen heruntergewalzt werden kann."

## Sächsisch-Anhaltinischer Bezirksverein.

Aus Mittheilungen, welche Director Claus vom Eisenhüttenwerk Thale gelegentlich eines Besuchs dieses Werks durch die Mitglieder oben genannten Vereins vorgetragen und der Redaction freundlichst zur Verfügung gestellt hat, entnehmen wir folgende Beschreibung.

### Eisenhüttenwerk Thale.

Die Anfänge der Thaler Eisenindustrie, aus denen sich das heutige Hüttenwerk entwickelt hat, reichen in das Jahr 1778 zurück. Die Begründung basirte auf den natürlichen Grundlagen des Hüttenbetriebes der unmittelbaren Nähe von Erz, Brennmaterial und Betriebskräften. Erz wurde im Tiefenbachthale gebrochen, Brennmaterial lieferte der umgebende Wald, Betriebskräfte die Bode an der noch heute benutzten Stelle. Für den Beginn waren somit die günstigsten Bedingungen geboten, doch als mit dem Ersatz der Holzkohlen durch die Steinkohlen der Kokshochofen- und Puddelprocefs die Industrie mit Holzkohlen in den Hintergrund drängte, zeigten sich auch die Erzlagerstätten nicht so reich, um die Umwandlung in den Kokshochofenbetrieb auf die Dauer lohnend zu gestalten. Zur rentablen Weiterführung des Betriebes mufsten nunmehr die benöthigten Rohstoffe, Roheisen und Alteisen, bezogen werden, welche in Holzkohlen-Frischfeuern durch mit Wasserkraft betriebene Hämmer und Walzen zu Fertigfabricaten verarbeitet wurden, als Achsen, Beile, Aexte, Schaufeln, Bleche u. s. w., welche durch ihre hervorragende Güte einen weit verbreiteten Ruf des Werkes begründeten. Der 1872 gebildeten Actiengesellschaft war es vorbehalten, durch verbesserte Verkehrswege und Eisenbahnen unterstützt, das Werk zur Steinkohlen- und Roheisenindustrie überzuführen, indem dieselbe ein Puddlingswerk, Stabeisenwalzwerk und Blechwalzwerk erbaute. Auch diese neu geschaffene Grundlage wurde unerwartet in dem kurzen Zeitraum von kaum 10 Jahren zerstört durch die gewaltige Umwälzung, welche sich durch den Flufseisenprocefs in der Eisendarstellung vollzog. Die durch den Flufseisenprocefs ermöglichte Massenfabrication machte das Roheisen-Puddeln, sowie die Schweifseisenfabrication unrentabel, gereichte den Schweifseisen erzeugenden Werken zum Verderben und verwies die Darstellung an die Fundstätten von Erzen und Kohlen. Neue Daseins-Grundlagen mufsten daher für unsere Werke geschaffen werden, welche in einer Veredlung und Verfeinerung der früher hergestellten rohen Handelswaare gefunden wurden. Bei der Umgestaltung der Betriebe sind hierbei als Specialitäten des Werkes die Erzeugung emaillirter Gufswaaren, gestanzter und emaillirter Blechwaaren besonders ausgebildet. Diese Verfeinerungsindustrie, deren Ausgestaltung einen langen und schwierigen Weg erforderte, hat den Beweis erbracht, dafs diese Artikel des täglichen Gebrauchs unserem entlegenen Werke, welches durch hohe Transportkosten belastet ist, ein weites und lohnendes Arbeitsfeld zu sichern vermögen.

Das Werk besteht aus folgenden Anlagen:

1. das Puddel- und Walzwerk für Stabeisen,
2. das Walzwerk für Feinbleche,
3. die Maschinenfabrik und Eisengiefserei, mit Abtheilung für emaillirte Gufswaaren,
4. die Blechwaarenfabrik und das Emaillirwerk.

Diese vier Werke liegen unmittelbar nebeneinander, haben jedoch vollständig getrennte Fabricationen und umfassen eine Fläche von 14,5 Ha = 57 Morgen. Es sind vorhanden:

| | | |
|---|---|---|
| 10 | Dampfmaschinen und 16 Kessel mit etwa | 2020 HP |
| 3 | Turbinen . . . . . | „ 150 „ |
| | zusammen | 2170 HP. |

In den Walzwerken 8 Walzenstrafsen mit 21 Gerüsten, in der Maschinenfabrik 80 verschiedene Werkzeugmaschinen, in der Maschinenfabrik 185 verschiedene Sonder- und Hülfsmaschinen.

Wir lassen noch einige Mittheilungen über den Betrieb der Blechwaarenfabrik und speciell der emaillirten Kochgeschirre folgen, da dieser Industriezweig auf dem Werke besondere Bedeutung hat. Die Zeit, in welcher der Glanz kupferner Kasserollen und Kessel, der zinnernen Teller und Kannen, den Stolz und die Wohlhabenheit des Hauses bildeten, ist abgelöst durch das unsere Cultur beherrschende Metall Eisen. Aus Flufseisen oder Stahl gepresste blau, weifs oder grau emaillirte Geschirre bilden einen vollkommenen Ersatz aller dieser Ausstattungsgeräthe, deren Widerstandsfähigkeit erhöht und deren Herstellung eine schnellere und billigere ist. Die Handgeschicklichkeit der Klempner zum Tiefen von Metallen oder zur Herstellung der Klempnerarbeiten für Haushaltungsgegenstände ist durch sinnreiche Stanz- oder Prägearbeit ersetzt, so dafs dem Klempner höhere Arbeiten in der Zusammensetzung bereits gepresster Formen zufallen. Die Aufertigung der Stanzkraft- oder Prägepressen bildet einen Specialzweig des modernen Maschinenbaues und es hat vielfacher Erfahrungen und Experimente bedurft, um bei richtiger Materialvertheilung den Anforderungen an die Construction, welche eine ungemein kräftige sein mufs, unter Anwendung nur besten Materials und accura-

tester Arbeit zu genügen. Aus diesem Grunde hat das Thaler Werk zur Verwerthung der gesammelten Erfahrungen den Pressenbau in seiner Maschinenfabrik aufgenommen und werden die bedeutenderen Pressen auf dem Werke hergestellt. Man unterscheidet Kraft- und Ziehpressen; erstere dient für schwere Schnitt- und Formarbeiten, sowie zur Aufnahme grofser Combinationsschnitte, demgemäfs fallen ihr Arbeiten zu, wie Ausstofsen von Scheiben, Böden, Kannentheilen, Feuerschaufeln, Ofengarnituren oder leichtere Arbeiten, als leichtere Sorten Löffel, Gabeln u. s. w. Die Anfertigung der Schnitte und namentlich grofser Combinationsschnitte erfordert reiche Erfahrung und bestes Stanzmaterial. Die Ziehpressen ziehen, stanzen, oder, wie es auch heifst, schlagen Blechgefäfse ohne Nath aus Eisen, Flufseisen, Weifsblech oder irgend welchem anderen dehnbaren Metall. Die Constructionen der Ziehpressen werden dem Sonderzweck angepafst und weehseln in der Leistungsfähigkeit nach der Herstellung von Stockzwingen, Senf-, Gewürz-, Wichs-, Pulverdosen, Frucht-, Gemüse- und Farbenbüchsen aller Gröfsen, den verschiedenen Kochgeschirren und Küchengeräthen, grofsen Fafsböden bis hinauf zu Kesseln von 1 m Durchmesser und 500 mm Tiefe. Dementsprechend erhalten dieselben eine Leistungsfähigkeit von 7 bis 30 nutzbaren Arbeitsschlägen i. d. Minute. Die Arbeit der Ziehpresse besteht meistens in 3 Actionen: die für den bestimmten Zweck hergerichtete Blechplatte wird zwischen zwei ringförmigen Flächen unter starkem Druck gehalten, während ein in der Mitte sich herabbewegender Stempel das Blech zwischen diesen Flächen heraus in seine ihm entsprechende Gestalt hineinzieht. Das Festhalten des äufseren Randes der rund oder oval, je nach dem Zweck, gestalteten Blechplatte erfolgt mittels des Schablonenhalters oder Serage, welche die Blechplatte gegen die auf dem Pressentisch befestigte Matrize stark andrückt. Der Blechhalter oder die Serage wird in den Seragetisch durch Bolzen eingeschraubt. Dieser Tisch wird durch ⊲- oder ⋁-förmige Leisten an der inneren Seite der Pressenständer geführt und erhält seine Auf- und Abwärtsbewegung durch zwei stählerne Daumen oder Excenter, welche so gestaltet sind, dafs beim Aufeinandertreffen der Druckflächen von Serage und Matrize die Abwärtsbewegung längere Zeit aufhält; während dieses Stillstandes der Bewegung erfolgt die zweite Action. Der von einer Kurbel getriebene Stempelhalter, welcher die Stempel oder Pistons mit einer Spindel aufnimmt, führt während dieser Zeit den Stofs aus, wodurch das Blech aus den Druckflächen herausgezogen wird und durch den Druck sich der Form des Stempels anlegt. Die dritte Action ist die selbstthätige Auflösung des Arbeitsstücks aus der Matrize durch einen Stofsel, welcher seine Bewegung entweder durch Excenter oder Niederdrücken eines mit ihm verbundenen Gegengewichts erhält. Die Blechhalter und Stempelhalter sind unabhängig vom Hub, in bestimmten Dimensionen verstellbar und genau zu adjustiren. Aufser der gewöhnlichen Fest- und Lossscheibe kann die Presse durch eine Frictionskupplung während des vollen Ganges momentan ausgerückt werden und gestattet augenblickliche Controle über die Bewegung des Stempels und Blechhalters. Die Zahl der Operationen, in welcher Gegenstände sich fertigen lassen, hängt natürlich von der Form, sowie von der Art und Stärke des verwendeten Materials ab. Beim Pressen von Kochgeschirren betragen die Drucke bei bestem Eisenblech im Mittel 3 und im Maximum 6. Je nach der Höhe des Druckes werden die Gegenstände nach jedem Druck zur Verhütung von Bruch in geeigneten Oefen unter Abschlufs der Luft ausgeglüht. Für die Weiterverarbeitung auf der Presse werden die beim Zug entstandenen Falten aus dem Gefäfs herausgebügelt, indem dasselbe auf einen rotirenden Piston gebracht, durch Andrücken einer gleichfalls rotirenden Rolle geglättet und für den nächsten Druck vorbereitet wird. Diese Hülfsmaschine heifst die Druckbank, auf derselben werden auch in gleicher Weise die fertiggepreisten Geschirre façonnirt, vermittelst entsprechend geformter Façonpistons, und dann auf derselben beschnitten und gebördelt. Die Druckbänke sind für einzelne Gegenstände mit drei Actionen construirt, so dafs ohne umzuspannen das Façonniren, Beschneiden und Bördeln vorgenommen werden kann.

Die so fertiggestellte Rohwaare gelangt für einzelne zusammengesetzte Formen noch in die Klempnerei und dann zur letzten Operation des Ueberziehens durch Emaillirung oder Verzinnung in die betreffenden Werkstätten. Die letztere Methode ist einfacher Art und darf als bekannt vorausgesetzt werden. Die Emaillirungsarbeit ist die werthvollste und verlangt die gröfste Sorgfalt.

Das Emailliren von eisernen Gegenständen im grofsen ist vielleicht nicht länger als dreifsig Jahre in Anwendung, und sind lange Zeit die Manipulationen von den Fabriken geheim gehalten worden. Dies gilt jetzt nur noch von der Zusammensetzung der Emaillirrecepte, die jede Fabrik für ihre Zwecke ausprobirt und nach Erfahrungen verbessert. In unseren Tagen wird jedoch jeder Chemiker, welcher sich ausgedehntere Kenntnisse in der Erzeugung des Glases angeeignet hat, nach genauer Untersuchung einer Emaille und einer Reihe auf letzterer basirter Schmelzungen bald imstande sein, eine Emaille von bestimmter Schmelzbarkeit und Farbe nachzuahmen. Die Grundmasse jeder Emaille besteht aus einem Glassatz, von dessen Beschaffenheit die Haltbarkeit der Emaille bei Temperaturwechsel, die Unlöslichkeit gegen chemische Agentien abhängt; es ist also erforderlich, die Glassätze genau zu kennen, um Emaillen für bestimmte Anforderungen herzustellen. Der Glassatz (Quarz, Feldspath, Borax) erhält einen Zusatz von Deckkörpern zum Undurchsichtigmachen für weifse Emaille, als Thon, Zinnoxyd, Porzellanerde, phosphorsaurer Kalk u. s. w. Soll die Emaille eine bestimmte Farbe erhalten, so erhält dieselbe als Färbemittel Zusätze von Metalloxyden, welche die Farbe bedingen.

Die auf Kollergängen und Mahlmühlen pulverisirten Rohmaterialien werden in den entsprechenden Verhältnissen innig gemischt und in Wannenöfen mit Gasfeuerung geschmolzen, das erhaltene glasige Email neuerdings verkleinert und vermahlen. Das Mahlproduct wird gesiebt und gesehlemmt und ist dann fertig zum Ueberziehen der Gegenstände. Bevor die Blechgeschirre mit Emaillemasse überzogen werden, sind dieselben mit Säure abgebeizt, in Sodalauge neutralisirt und dann getrocknet vorgerichtet worden. Der erste Auftrag, die Grundemaille, bildet einen dünnen, elastischen Ueberzug. Das Ueberziehen erfolgt durch Uebergiefsen, Eintauchen in die Emaillemasse und Herumschwenken, wie dies beim Auftragen der Glasur in der Thonwaarenfabrication geschieht. In der Regel erhalten die Gegenstände drei Ueberzüge, die einzeln im Emailleofen aufgebrannt werden. Das Aufbrennen geschieht in einem Kammerofen, welcher durch Gasfeuerung eigenen Systems bis zur Weifsgluth geheizt wird. Die Oefen gestatten, Brenn- und Heizraum vollkommen zu trennen, wodurch Reinlichkeit und Bequemlichkeit erzielt wird. Die Glasur des Eisenhüttenwerks Thale ist frei von jeglichem Schwermetall und bietet als reines Silicat von alkalischen Erden die Garantie absoluter Unschädlichkeit. Die Emaillirung wird zumeist in blau-weifsem, weifs-weifsem und sogenanntem Granit-Geschirr ausgeführt. Aufser dem Absatz für den inländischen Verbrauch sind emaillirte Waaren ein Massenartikel für die Ausfuhr geworden, namentlich die weifs-weifs emaillirten Ge-

schirre, welche als Ersatz für Porzellan und Steinzeug dienen und wegen ihrer Vorzüge den Namen „Eisenporzellan“ verdienen. Als ein Artikel des täglichen Gebrauchs gewinnen emaillirte Geschirre in der Ausfuhr eine immer größere Bedeutung, welche ihren Ausdruck darin findet, daß der überwiegende Theil der Erzeugung des Eisenhüttenwerks für die Ausfuhr bestimmt ist und zwar werden von einer täglichen Erzeugung von über 100000 Stück emaillirte Geschirre über 70000 Stück täglich nach allen civilisirten Staaten des Weltballs ausgeführt. Auch auf diesem Gebiete haben deutsche Technik und Gewerbfleiß Erfolge errungen, die ernöglichen, deutsche Arbeiter mit ausländischem Kapital zu ernähren. Trotz der Ungunst der Verhältnisse, welche unser Werk durch die raschen Fortschritte in der Technik der Eisendarstellung durchzumachen hatte, ist dasselbe seit den letzten 10 Jahren zu immer größerer Ausdehnung gelangt, wie dies aus der Zunahme der Arbeiterzahl, sowie aus dem Umfang seiner Sonderfabrication hervorgeht. Während am Schlusse des Jahres 1880 die Arbeiterzahl 390 betrug, ist die Zahl der beschäftigten Personen im Jahre 1897 auf 3350 angewachsen und nimmt das Werk in der Sonderfabrication der emaillirten Blech- und Gußwaaren nach Höhe der Erzeugung und des Absatzes nicht nur die erste Stelle unter den Werken des deutschen Emaillirgewerbes ein, sondern wird auch von keinem ausländischen Wettbewerb überflügelt.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Continuirlicher Verkohlungsofen für Holz.*

Auf Grund theoretischer Erwägungen und praktischer Versuche ist E. F. Ljungberg zu einem ringofenartig angeordneten, continuirlich wirkenden Verkohlungsofen gelangt, der aus 4 bis 8 Kammern besteht. In der einen Abtheilung erfolgt die Zersetzung des Holzes, in der zweiten das Trocknen desselben, in der dritten das Vorwärmen und in der vierten das Ablöschen und Ausziehen der Kohle sowie das Einlegen von neuem Kohlholz. Die bei der Zersetzung des Holzes entstehenden brennbaren Gase verbrennen in der Abtheilung 2, in der dritten Kammer erfolgt die Abscheidung von nicht weniger als etwa 30 % des Wassergehaltes des Kohlholzes in flüssigem Zustande. Zum Vorwärmen des Holzes kann man 6 Tage, zum Trocknen und Verkohlen 5 Tage und zum Fertigkohlen ebenfalls 5 Tage, zum Ablöschen, Ausziehen und Füllen 4 Tage rechnen, zusammen also 20 Tage.

Ein Ofen mit 8 Abtheilungen ist imstande, im Jahr in 146 Abtheilungen zu 173 cbm = 25258 cbm Holz zu verkohlen, wobei man 18327 cbm Holzkohle = 9163 Lasten erhält. Die Betriebskosten sollen nur $^1/_3$ von denjenigen der Meilerverkohlung betragen.

Bisher sind 10 solcher Oefen zur Ausführung gekommen, davon 8 allein in Domnarfvet.

### Japans Metallerzeugung und Aufsenhandel.**

Die amtliche Statistik Japans zeichnet sich zwar weder durch Zuverlässigkeit noch durch Schnelligkeit in der Berichterstattung aus, aber sie ist die einzige zusammenfassende Quelle, aus welcher man sich über Erzeugung und Handel dieses Landes, das gerade für die auf den Ausfuhrhandel angewiesene Eisenindustrie von Jahr zu Jahr wichtiger wird, unterrichten kann. Nach dem vor kurzem hier eingetroffenen elften Jahrgange des in Tokio erscheinenden statistischen Jahrbuches ist die Gewinnung von Edelmetallen, von Kupfer und von Mangauerz beständig im Steigen gewesen bis 1895, wenn auch nicht in dem Umfange, in welchem in derselben Zeit sich die japanische Unternehmungslust auf anderen Gebieten, namentlich in der Textilindustrie, ausgedehnt hat.

Im einzelnen betrug die Hervorbringung:

| Erzeugung der staatlichen Betriebe | 1894/95 | 1893/94 | 1890/91 | 1886/87 |
|---|---|---|---|---|
| Gold . . . . Unzen | 11965 | 9842 | 8375 | 5670 |
| Silber . . . „ | 353375 | 335108 | 225897 | 188461 |
| Kupfer . 1000 Kwan | 74 | 40 | 6 | 5 |
| Eisen . . „ | 322 | 316 | 584 | — |
| Steinkohle „ | 5991 | 5357 | 1783 | 108157 |

| Erzeugung der Privatbetriebe | 1894 | 1893 | 1890 | 1886 |
|---|---|---|---|---|
| Gold . . . . Unzen | 16070 | 14308 | 15275 | 9293 |
| Silber . . . „ | 2211954 | 1894798 | 1478000 | 896400 |
| Kupfer . 1000 Kwan | 5235 | 4758 | 4850 | 2601 |
| Eisen . . „ | 4860 | 4220 | 5020 | 2616 |
| Blei . . „ | 377 | 250 | 207 | 63 |
| Antimon „ | 419 | 439 | 504 | 128 |
| Zinn . . „ | 10 | 10 | 13 | 17 |
| Manganerz „ | 3559 | 3772 | 691 | 107 |
| Vitriol . . „ | 241 | 204 | 253 | — |
| Steinkohle „ | 1139424 | 886281 | 696590 | 261230 |
| Braunkohle „ | — | — | 5040 | 2172 |
| Schwefel „ | 5001 | 6370 | 5520 | 1719 |

Ein Kwan ist = 3,76 kg, so daß man rund 270 Kwan = 1 t und 1000 Kwan = 375 t setzen kann.

Ueber die Einfuhr Japans im Jahre 1895 ist auf Seite 36 ff. dieses Jahrganges bereits ausführlich berichtet nach Mittheilungen des deutschen Consuls in Tokio. In diesen Mittheilungen ist allem Anschein nach in Bezug auf die Einfuhr von Maschinen und Instrumenten ein Fehler mit untergelaufen; sie soll darnach im Jahre 1895 nur 1896195 Yen an Werth betragen haben, woran Deutschland mit 53023 Yen und England mit 1825920 Yen betheiligt war. Damit ist aber nur die Einfuhr von Spinnereimaschinen gegeben. In anderen Maschinen, Instrumenten und Apparaten betrug der Einfuhrwerth aufserdem 4463000 Yen in dem genannten Jahre gegen 2678000 Yen im Jahre 1894, und an diesem Posten dürfte der Antheil Deutschlands doch erheblich höher sein.

* Nach einem vom Verfasser freundlichst eingesandten Sonderabzug aus „Jernkontorets Annaler“ 1897 Nr. 5.

** Vgl. den Aufsatz im Jahrgang 1895 Seite 690.

Im Jahre 1896 erreichte die Einfuhr von Eisen und Eisenfabricaten nach dem Bericht des englischen Consuls in Tokio folgende Werthe:

| | 1896 | | 1895 | |
|---|---|---|---|---|
| | t | £ | t | £ |
| Roheisen | 38725 | 80900 | 35035 | 70188 |
| Stahl | 5896 | 88000 | 4118 | 52500 |
| Stabeisen | 50073 | 258100 | 43832 | 217300 |
| Nägel | 17489 | 157800 | 14456 | 133300 |
| Platten und Bleche | 24753 | 146000 | 17445 | 108200 |
| Schienen | 64881 | 283900 | 25776 | 96400 |
| Eisenbahnmaterial | — | 140000 | — | 130600 |
| Draht | 8021 | 71500 | 3935 | 36300 |
| Locomotiven und Eisenbahnwagen | — | 216992 | — | 188219 |
| Maschinen | — | 678800 | — | 426100 |
| Dampfkessel | — | 89980 | — | 44990 |
| Dampfer | — | 188600 | — | 442000 |
| Im ganzen | — | 2400600 | — | 1946100 |

Die Zunahme ist also durchweg sehr beträchtlich. Leider liegen noch keine Mittheilungen vor, aus denen sich der Antheil Deutschlands an diesen Werthen ersehen läfst. Nach der Handelsstatistik des Deutschen Reiches erreichte die Ausfuhr aus Deutschland nach Japan in den Jahren 1896, 1895 und 1894 an Eisen und Eisenwaaren einen Werth von 5659000 ℳ, 4990000 ℳ und 4964000 ℳ und in Maschinen, Instrumenten und Apparaten von 1403000 ℳ, 958000 ℳ und 665000 ℳ. Es zeigt sich also eine erfreuliche Zunahme, wenn auch an und für sich die Ausfuhr nicht gerade hoch genannt werden kann.

In der Lohnstatistik, welche seit einigen Jahren in dem Jahrbuch mitgetheilt wird, sind diesmal auch Bergleute vertreten. Diese bekamen im Jahre 1894 im Durchschnitt 34 Sen für den Arbeitstag, so viel wie 1,30 ℳ ungefähr. Der Unterschied in den Löhnen auf den drei Hauptinseln ist auffallend grofs; auf West-Nippon soll er 27 Sen, auf Schikoku 23 Sen und auf Kiu-Schiu 47 Sen betragen. Viel ist auf diese Statistik wohl nicht zu geben.

*M. B.*

# Bücherschau.

*Notes et Formules de l'Ingénieur, du Constructeur-Mécanicien, du Métallurgiste et de l'Électricien.* Paris, E. Bernard & Co. 10. Auflage. Preis cartonirt 6,80 ℳ, franco 7,60 ℳ.

Dies Werk ist für den französischen Techniker, was „des Ingenieurs Taschenbuch“ oder „Weisbachs Ingenieur“ für den deutschen sind. Beim gleichen Format wie das von der „Hütte“ herausgegebene bewährte Buch zählt es 1312 Seiten und umfafst neben den allgemeinen Gebieten der Technik die Elemente des Maschinenbaues, des Hoch- und Wasserbaues, der Metallhüttenkunde und der Elektricität. Auch ist demselben, was nicht unpraktisch erscheint, ein technisches Wörterbuch in drei Sprachen beigegeben.

Die Abtheilung für Metallurgie ist durch M. Campredon, den durch seine Schwefelbestimmungen bekannten Chefchemiker des Hüttenwerks von St. Nazaire, vollständig neu bearbeitet worden. Der Verfasser giebt zuerst eine Erzeugungsstatistik von Kohle und Eisen, bei welcher allerdings auffällig ist, dafs sie nur die Ziffern vom Jahre 1889 geben, dann folgen übersichtliche Tabellen über die im Eisenhüttenwesen vorkommenden Temperaturen und Gewichtstabellen von Flacheisen, Röhren u. s. w., die verschiedenen Lehren, hierauf die Hauptangaben über Erze, Kohlen und Koks, Hochofenzustellung und Betrieb, die Klassification der verschiedenen Roheisensorten, die Gestehungskosten und Verwendung der Nebenerzeugnisse. Hieran reiht sich die Darstellung des Stahls (acier) an, wobei Berichterstatter nicht unterlassen kann, auf die unzutreffende Nomenclatur des französischen Sprachgebrauchs hinzuweisen, da hier unter Stahl auch die weichsten, im basischen Schmelzofen oder in der basischen Birne erzeugten Flufseisensorten aufgezählt werden müssen. Bei der Beschreibung der verschiedenen Typen der Converter- wie Martinofenanlagen fällt auf, dafs die Pläne nur deutscher Werke zu Grunde gelegt sind. Der Puddelprocefs ist vernünftigerweise sehr kurz, dagegen Weich- und Stahlguís ausführlich behandelt. In diesem Capitel sind sehr viele Zahlenangaben, insbesondere diejenigen über die Gestehungskosten, ihrer Natur nach sehr heikler Art; — gerade dieser Umstand, und um ferner die Möglichkeit eines Vergleichs zu haben, wird es aber auch manchem deutschen Fachmann wünschenswerth erscheinen lassen, in manchen Fällen neben seinem angestammten Taschenbuch die entsprechenden Angaben eines ausländischen Werks zu Rathe zu ziehen. Aus diesem Grunde glaubt Berichterstatter auf das in typographischer Hinsicht recht klar ansgestattete französische Hülfsbuch auch die Beachtung der deutschen Fachkreise lenken zu sollen. *Schr.*

*Der überhitzte Dampf. Darstellung seiner ausschliefslichen Anwendung in den gegenwärtigen und zukünftigen Dampfbetrieben.* Von Raimund Schenkel, behördl. autor. Civilingenieur und Dampfkessel-Inspector, Dornbirn, Vorarlberg. Wien, bei Spielhagen und Schurich. Preis brochirt 2,80 ℳ.

Bei der Wichtigkeit, welche die Frage der Dampfüberhitzung in täglich steigendem Mafse gewinnt, machen wir gern auf diese unabhängig geschriebene Schrift aufmerksam, in welcher der für diesen Fortschritt begeisterte Verfasser das Wesen der Ueberhitzung, die Constructionsprincipien, die wirthschaftlichen Vortheile u. s. w. in systematischer Form behandelt. In dem 132 Seiten zählenden Buch dürfte die über den Gegenstand vorhandene Zeitschriften-Literatur erschöpfend Berücksichtigung gefunden haben. *S.*

*Die chemische Technologie der Brennstoffe.* Von Professor Dr. Ferdinand Fischer. Braunschweig 1897. Druck und Verlag von Friedrich Vieweg & Sohn.

Der nunmehr fertig vorliegende chemische Theil umfafst 1. die Untersuchungsverfahren: Wärme- und Lichtmessung, Untersuchung der Brennstoffe, der atmosphärischen Luft, der Feuergase und des Leuchtgases; 2. die Brennstoffe: Holz, Torf und Mineralkohlen. In letzterem Abschnitt wird nach einer geschichtlichen Einleitung die Statistik der Kohlen-

förderung aller Länder und die Kohlenchemie eingehend behandelt. Den Schluss dieses Abschnitts bildet die Besprechung der Kohlenbildung und Selbstentzündung. In den folgenden Lieferungen soll die Herstellung der Prefskohlen, die Kokerei, die Erzeugung von Generatorgas, Mischgas, Wassergas sowie die Gasfeuerungen erörtert werden. Wir behalten uns vor, nach dem Erscheinen der Schlusshefte darauf zurückzukommen.

*Katechismus der Heizung, Beleuchtung und Ventilation.* Von Th. Schwartze, Ingenieur. Zweite vermehrte und verbesserte Auflage. Leipzig, bei J. J. Weber. Preis gebunden 4 ℳ.

Das Werk giebt praktische Fingerzeige hinsichtlich Ausnutzung der verschiedenen Brennstoffe, erörtert die Leistungsfähigkeit der Oefen, verbreitet sich über die mannigfachen Arten der Centralheizungen und wendet sich dann den Einrichtungen für Lüftungszwecke und Luftreinigung zu. Die Ausführungen über die Lampen für flüssige Brennstoffe, die Verstärkung der Leuchtkraft des Gases, das Gasglühlicht, das elektrische Glühlicht und das elektrische Bogenlicht in Verbindung mit 260 Abbildungen, das alles wird diesen Band dieselbe günstige Aufnahme finden lassen wie desselben Verfassers schon in 6 Auflagen erschienenen Katechismen der Elektrotechnik und der Dampfmaschinen.

*Die verschiedenen Methoden der mechanischen Streckenförderungen, unter besonderer Berücksichtigung der Seilförderungen.* Von A. Stein. Gelsenkirchen. Druck und Verlag von Carl Bertenhurg.

Der Verfasser, welcher selbst mehrere Jahre lang auf diesem Sondergebiet praktisch thätig war, hat sich der mühevollen Aufgabe unterzogen, die in der Fachliteratur und in zahlreichen Patentschriften zerstreuten einschlägigen Angaben über Construktionseinzelheiten, Anlage und Betrieb der mechanischen Streckenförderungen, sowie über Gestehungs- und Förderkosten zu sammeln und in kritischer Bearbeitung zusammenzustellen. Mit Rücksicht darauf, dafs die grofsen Lehrbücher der Bergbaukunde und des Bergmaschinenwesens, wie Köhler, Lottner-Serlo, Treptow und v. Hauer diesen Gegenstand entweder nur kurz behandeln oder aber, wie die Arbeiten von Braun und v. Hauer, aus einer Zeit stammen (1886 bezw. 1884), wo die mechanische Streckenförderung wenigstens bei uns in Deutschland noch nicht jene Bedeutung wie heute erlangt hatte, erscheint die vorliegende Steinsche Arbeit um so zeitgemäfser und dankenswerther.

Nach einer kurzen Einleitung, in welcher ein Ueberblick über die Entwicklung der mechanischen Streckenförderung gegeben wird (im Jahre 1859 wurde die erste mechanische Seilförderung auf der Grube Heinitz bei Saarbrücken nach englischem Muster eingerichtet), werden die drei Methoden: Kettenförderung, Seilförderung und Förderung mit Locomotiven eingehend und an Hand zahlreicher (227) Abbildungen erörtert. Den Schlufs bilden Berechnungen der Betriebskraft und der Seile.

*Katalog Nr. 28 der Sullivan Machinery Company, Chicago.*

Dieser reich ausgestattete Katalog enthält ausschliefslich Gesteinsbohrmaschinen für den Bergbau und Steinbruchbetrieb.

*Kaufmännische Unterrichtsstunden.* II. Cursus. Comptoirpraxis. Umfassend: Die deutsche Handelscorrespondenz nebst Formenlehre und Geschäftsaufsätzen, kaufmännisches Rechnen nebst Münz-, Mafs- und Gewichtskunde, das Contocorrent mit Zinsen und kaufmännische Terminologie. Bearbeitet von Prof. J. Fr. Schär und Dr. phil. P. Langenscheidt. Verlag für Sprach- und Handelswissenschaft. Berlin SW, 46. Dr. P. Langenscheidt, Lection 4 bis 7.

*Gesetz über die Handelskammern.* Erläutert von Dr. jur. Reitz, Syndicus der Handelskammer zu Nordhausen. Berlin 1897. Franz Vahlen. Preis 3 ℳ.

*Reichsgesetz zur Bekämpfung des unlauteren Wettbewerbs.* Auf Grund der amtlichen Materialien unter Berücksichtigung der Literatur und Rechtsprechung erläutert von Chr. Finger, Amtsrichter. Berlin 1897. Franz Vahlen. Preis 6 ℳ.

# Industrielle Rundschau.

**Act.-Ges. Schalker Gruben- und Hüttenverein.**

Der Bericht der Direction lautet in der Hauptsache wie folgt:

„Die günstige Tendenz der gesammten Montanindustrie, über deren Bestehen wir bereits im vorigen Jahre zu berichten Gelegenheit nahmen, hatte in dem letzten Geschäftsjahre 1896/97 eine lebhafte Steigerung erfahren, so dafs sich das letztere, sowohl in Bezug auf die flotte Beschäftigung aller Werke, als auch hinsichtlich der besonders guten Jahresabschlüsse, als das beste seit einer langen Reihe von Jahren auszeichnet. Die lebhafte Beschäftigung in allen Zweigen der Eisenindustrie nahm die Leistungsfähigkeit der Werke bis zur äufsersten Grenze in Anspruch und gab vielfache Anregung zu Vergröfserungen und Neuanlagen. Durch die bestehenden Syndicate in Rohproducten, sowie ferner durch das zu Anfang dieses Jahres ins Leben gerufene Roheisensyndicat wurden die Preise in sachgemäfser Weise nach Angebot und Nachfrage geregelt und einer wilden Preistreiberei, wie wir sie in früheren Jahren erlebt, vorgebeugt. Das Geschäft konnte sich demzufolge auf einer soliden Basis entwickeln.

Nachdem die grofsen Eisen- und Stahlwerke in neuester Zeit immer mehr dazu übergegangen sind, durch Anlage von Hochöfen ihren Roheisenbedarf sich selbst zu beschaffen, spitzt sich die Frage des Absatzes und der Verbilligung der Unkosten für die reinen, d. h. solche Hochofenwerke, welche Roheisen nicht zur eigenen Weiterverarbeitung, sondern nur für den Markt darstellen, immer mehr zu. Die vielen eingehenden Erwägungen, welche im Kreise unserer Verwaltung seit Jahren darüber stattfanden, haben zu dem Entschlufs geführt, die Actiengesellschaft Vulcan zu Duisburg mit unserer Gesellschaft zu verschmelzen, um die Production der verschiedenen Roh-

eisensorten in rationeller Weise zu vertheilen, den Ein- und Verkauf zweckentsprechender zu ordnen, unnütze Mehrfrachten zu vermeiden und die Concurrenz untereinander auszuschließen. Aus diesen Gründen ist seitens der beiderseitigen Aufsichtsräthe ein Abkommen zur Fusion dieser Werke auf der Basis getroffen worden, daſs den Actionären des Vulcan für nom. 5000 ℳ Actien im Umtausch nom. 3000 ℳ Actien des Schalker Gruben- und Hüttenvereins durch ein Consortium, zugetheilt werden. Die lebhafte Nachfrage nach Roheisen veranlafste uns, zu den im Anfange des Geschäftsjahres im Betriebe stehenden 3 Hochöfen auch noch den vierten Ofen vorübergehend bis Ende Juni in Betrieb zu nehmen, so daſs somit während des ganzen Jahres 3 Hochöfen und während 11 Monaten auch der vierte Hochofen in Betrieb standen. In den beiden Betriebsabtheilungen, Hochöfen und Gieſserei, wurden an Rohmaterialien einschl. Roheisen verarbeitet im Werthe von 13 360 000 ℳ, dagegen beträgt der Verkaufswerth der gesammten Production an Roheisen und Gufswaaren 16 906 000 ℳ. Die Eisensteingruben sind nach wie vor ganz aufser Betrieb, weil eine rentable Verhüttung dieser Erze gegenüber den reichen ausländischen nicht möglich war; aus demselben Grunde war trotz der günstigen Conjunctur der Absatz der Erze an andere Hütten, wie auch der früher beschlossene Verkauf des ganzen Grubenareals nicht ausführbar. Es wurde daher für erforderlich erachtet, die Bewerthung der Eisensteingruben in der Bilanz durch eine aufserordentliche Abschreibung von 170 000 ℳ herabzusetzen.

Der Bruttogewinn beträgt nach Abzug aller Zinsen und Generalunkosten 1 449 480,62 ℳ, hierzu der Gewinnsaldo aus 1895/96 von 7535 ℳ, zusammen 1 457 015,62 ℳ, über dessen Verwendung wir uns erlauben folgende Vorschläge zu machen: 1. Abschreibungen in üblicher Höhe 330 000 ℳ, 2. Abschreibung am Grubenconto 170 000 ℳ, 3. Zurückstellung wegen etwaigen Verlustes des Schachtes Victor 57 650 ℳ, 4. Reserve zur Bildung eines Pensionsfonds 25 000 ℳ = 582 650 ℳ, Reingewinn 874 365,62 ℳ. Hiervon ferner 5. dem Reservefonds zu überweisen 5 % = 43 341,53 ℳ, 6. als Dividende zu vertheilen 4 % 144 000 ℳ, 7. dem Aufsichtsrath 3 % Tantième von 679 489,19 ℳ = 20 384,67 ℳ, zusammen 207 726,20 ℳ, bleiben 666 639,42 ℳ, 8. hiervon als Superdividende zu vertheilen 18½ % = 666 000 ℳ und den Rest von 639,42 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen."

## Hagener Gufsstahlwerke.

Dem Bericht über das Geschäftsjahr 1896/97 entnehmen wir:

„Es ist das fünfundzwanzigste Geschäftsjahr unserer Actiengesellschaft, über welches wir Ihnen heute zu berichten haben. — 25 Jahre! bedeuten im Leben und Geschäft einen Zeitabschnitt, bei welchem man sich unwillkürlich rückwärts wendet, die Jahre Revue passiren läfst, mit ihren Errungenschaften, Erfolgen, Enttäuschungen u. s. w. Unser Unternehmen, mit seinen Fabricationen aus kleinen Anfängen hervorgegangen, trat mit einem Actienkapital ins Leben, welches in keinem Verhältnifs zum Werthe der Anlage stand, wie das Jahr 1873 und die folgenden Jahre zur Evidenz bewiesen. Es folgte sehr bald eine Kapitalsreduction, im Laufe der Jahre noch eine Grundschuldaufnahme, um die Mittel zu schaffen, welche nothwendig wurden für den Ausbau auf die gewählte Specialität: „Stahlfaçongufs". Es gelang der damaligen Verwaltung auch ganz entschieden, sich mit dem Unternehmen in dieser Branche in die erste Reihe zu schaffen. Diese Position wurde bis heute trotz der ganz aufserordentlichen Concurrenz behauptet, trotzdem, wie selbstverständlich, die neu entstandenen Werke mit den neuesten und besten Einrichtungen ausgestattet wurden. Endlich konnte man sich aber doch nicht mehr dagegen verschliefsen, daſs es an der Zeit sei, einen planmäfsigen Umbau bezw. Neubau der Gesammt-Werke anzustreben, wie auch gleichzeitig neue Fabricationen einzuführen, welche zu dem schon Vorhandenen passen. Der Plan der gegenwärtigen Direction fand die Zustimmung unseres Aufsichtsraths und der Actionäre und so befinden wir uns seit etwa 2 Jahren in einer Periode der Umwälzung, welche hoffentlich im Herbste des nächsten Jahres ihren vollständigen Abschluſs finden wird. Wie schon im vorigjährigen Berichte gesagt, bleibt kein Betriebstheil ohne Um- oder Neubau, während mehrere ganz neue Fabricationen eingeführt sind. Dieses kolossale Bauen mit seinen unvermeidlichen Störungen des regelmäfsigen Betriebes hat es aber doch nicht verhindert, daſs wir in der Lage sind, unseren Actionären eine Dividende von 6½ % bei erhöhten Abschreibungen vorschlagen zu können.

Die Erzeugung an rohen Stahlgüssen und Blöcken betrug: 1895/96 4148 t gegen 1896/97 4062,6 t, also im verflossenen Betriebsjahre um 85,4 t weniger. Dagegen wurde mit einem ziemlich bedeutenden Blocklager fast vollständig aufgeräumt. Der Versand an Fertigfabricaten betrug 1896/97 5563,8 t gegen 1895/96 4614,7 t, also um 949,1 t mehr in diesem Betriebsjahr, welches das vorhin Gesagte klarstellt. Der Verbrauch an Kohlen stellte sich in 1896,97 auf 12 117 t, 1895/96 auf 10 122 t. Wir waren in allen Zweigen gut beschäftigt und es ist nur lebhaft zu bedauern, daſs unsere Um- und Neubauten nicht schon alle fertig sind, um die günstige Conjunctur voll ausnutzen zu können. Zwei Licenzen unseres Kleinbessemer-Patentes haben wir bis jetzt in Deutschland verkauft, wie auch eine nach Oesterreich, für welches Land wir ebenfalls mit einem gewissen Procentsatz betheiligt sind."

Der Bruttogewinn beträgt 249 052,81 ℳ, ab Abschreibungen auf Mobilien und Immobilien 72 409,70 ℳ, auf Modelle 7950 ℳ = 80 359,70 ℳ, zusammen 168 693,11 ℳ. Hierzu Bestand aus 1895/96 755,81 ℳ, zusammen 169 448,92 ℳ. Die Tantièmen an den Aufsichtsrath und an Beamte zu 12½ % betragen 21 297,50 ℳ, somit verbleiben 148 151,42 ℳ. Es wird folgende Verwendung dieser Summe vorgeschlagen: Ueberweisung an den Reservefonds 15 083,78 ℳ, 6½ % Dividende an die Actionäre = 123 467,50 ℳ, Vortrag auf neue Rechnung 9 600,14 ℳ, Summa wie oben 148 151,42 ℳ.

## Hannoversche Maschinenbau-Actiengesellschaft vormals Georg Egestorff.

Aus dem neuesten Bericht theilen wir Folgendes mit:

„Im Geschäftsjahre 1896/97 war die Nachfrage nach unseren sämmtlichen Fabricaten eine sehr lebhafte. Dieselbe ist noch immer steigend, so daſs der Werth der heute in Auftrag habenden Bestellungen diejenigen des Vorjahres um etwa 2 Millionen übersteigt, und uns eine lohnende und regelmäfsige Beschäftigung weit über das Geschäftsjahr 1897/98 verbürgt. Wenn unsere Ablieferungen trotz dieser so günstigen Umstände keine höhere Ziffer erreicht haben, so lag dies vorzugsweise an den unüberwindlichen Schwierigkeiten der rechtzeitigen Beschaffung der zur Fabrication erforderlichen Materialien und an dem Mangel an tüchtigen Arbeitskräften. Beide Uebelstände hoffen wir aber mehr und mehr beseitigen zu können, so daſs unsere Erzeugung in dem laufenden Geschäftsjahre schon eine nicht unbedeutende Zunahme aufweist. In Locomotiven sind wir für unsere einheimischen Eisenbahnen stark beschäftigt, und da die Bahnen noch immer den Anforderungen des herrschenden regen Verkehrs nicht voll genügen können, so ist es

unzweifelhaft, dafs auch in der nächsten Zeit gröfsere Neuanschaffungen in Locomotiven erfolgen werden. Unsere Locomotiv-Lieferungen nach Rufsland haben bis jetzt keine Unterbrechung erfahren. Dieselben sind zur vollen Zufriedenheit der Empfänger ausgefallen, was durch stetige Nachbestellungen am besten zum Ausdruck kommt. Bei dem grofsen Werth, den wir auf dieses Absatzfeld legen, gewifs ein günstiges Zeichen für unsere Industrie. In unserer seit langen Jahren cultivirten Specialität, Wasserwerks-Anlagen für Städte und gröfsere Fabriken, haben wir zur Zeit volle Beschäftigung. Die Anlagen für die Städte Barmen, Hannover, Erfurt und Berlin werden in diesem Geschäftsjahre zur Ablieferung und Verrechnung gelangen. Die elektrischen Central-Stationen, soweit sie bis jetzt in Betrieb gekommen sind, arbeiten ohne Tadel, drei solcher Central-Stationen sind in Arbeit bezw. in Montage begriffen. Betriebs-Dampfmaschinen und Betriebs-Dampfkessel haben gute Nachfrage und guten Absatz. Die Fabricate der Abtheilung für die Massenherstellung von Artikeln für Centralheizungen finden flotten Absatz. Der Umsatz hat sich nicht unwesentlich gesteigert und ist auch für die nächste Herbst-Campagne ein gutes Geschäft zu erwarten. Zur Ablieferung gelangten in dem abgelaufenen Geschäftsjahr an Locomotiven, Locomotivtheilen, Betriebs-Dampfmaschinen, Wasserwerks-Anlagen, Dampfkesseln, Artikeln der Centralheizung, Eisengufs für fremde und eigene Rechnung zum facturirten Werthe von 7 023 148,42 ℳ gegen im Vorjahre 6 392 742,43 ℳ, somit in diesem Jahre mehr 630 405,99 ℳ.

Es verbleibt ein Bruttogewinn von 1 119 349,78 ℳ. Wir haben hiervon abgeschrieben: 148 212,36 ℳ, wonach ein Gewinn von 971 137,42 ℳ verbleibt. Dazu der Gewinnvortrag von 1895/96 = 3 772,91 ℳ, zusammen 974 910,33 ℳ. Hiervon gehen ab: Dotirung des allgemeinen Reservefonds mit 5 % = 48 556,86 ℳ, Tantième des Aufsichtsraths 38 845,50 ℳ, contractliche Tantièmen 58 268,22 ℳ, zusammen 145 670,58 ℳ, so dafs 829 239,75 ℳ zur Verfügung der Generalversammlung verbleiben. Wir beantragen folgende Ueberweisungen: an den Garantiefonds 10 000 ℳ, Erneuerungsfonds 20 000 ℳ, Delcrederefonds 10 000 ℳ, Dispositionsfonds für Arbeiter 15 000 ℳ, an den Dispositionsfonds für Beamte und Meister 15 000 ℳ, an die Wittwen- und Waisenkasse 15 000 ℳ, zusammen 85 000 ℳ genehmigen zu wollen und von den verbleibenden 744 239,75 ℳ eine Dividende von 16 % an die Actionäre mit 742 896 ℳ. Der Rest von 1343,75 ℳ würde auf neue Rechnung in Vortrag kommen."

## „Lauchhammer" vereinigte vormals Gräfl. Einsiedelsche Werke.

Der Geschäftsbericht für 1896/97 wird wie folgt eröffnet:

„Der allgemeine Aufschwung der Geschäfte, welcher schon im Geschäftsjahre 1895/96 erkennbar war, hat sich im Jahre 1896/97 fortgesetzt. Zwar stiegen die Preise der Rohmaterialien weiter erheblich und es mufsten hier und da höhere Löhne bewilligt werden, aber es gelang auch die Verkaufspreise aufzubessern, und dieser Umstand, vereint mit lebhafter Nachfrage, die eine volle Ausnutzung der Betriebseinrichtungen gestattete, hat es ermöglicht, die nachfolgenden günstigen Resultate zu erzielen. Speciell das Ergebnifs der Eisengiefsereien wurde durch einen günstigen Einkauf von Roheisen vortheilhaft mitbeeinflufst, welches indessen nunmehr verbraucht ist. Die Statistik über Erzeugung und Versand zeigt Steigerungen in allen Betrieben, mit Ausnahme des Versands der Bronzegiefserei und der Möhlen und Forsten, welcher etwas von Zufälligkeiten abhängt. Alter Gepflogenheit entsprechend, sind auch in diesem Berichtsjahre wesentliche Verbesserungen und Neuanschaffungen auf Kosten des Betriebes ausgeführt worden, während die Zugänge auf Gebäude-, Maschinen- und Oefen-Conto, welche durch verschiedene, dringend nöthige Bauten und Anschaffungen verursacht wurden, 138 693,30 ℳ betragen und die Summe der Abschreibungen auf diesen Conten um ein Geringes übersteigen."

Die Erzeugung beträgt 83 726 438 kg. Der Reingewinn beträgt: 1 321 101,60 ℳ, einschliefslich Vortrag 49 317,20 ℳ, verfallene Dividende 324 ℳ = 49 641,20 ℳ, zusammen 1 271 460,40 ℳ. Es wird darüber wie folgt verfügt: 5 % an den Reservefonds = 63 573 ℳ, 5 % an den Aufsichtsrath = 63 573 ℳ, 5 % an den Vorstand = 63 573 ℳ, 15 % Dividende = 843 750 ℳ, zusammen 1 034 469 ℳ; aufserordentliche Reserve 25 000 ℳ, Dispositionsfonds zur Unterstützung der Beamten 25 000 ℳ, Reserve für Bauten 225 000 ℳ, Vortrag 11 632,60 ℳ, zusammen 286 632,60 ℳ.

## Maschinenbauanstalt, Eisengiefserei und Dampfkesselfabrik H. Paucksch, Actiengesellschaft zu Landsberg a. W.

Auch das Geschäftsjahr 1896/97 war für die Gesellschaft ein derartig arbeitsreiches, dafs die volle Leistungsfähigkeit der Werkstätten in Anspruch genommen wurde. In Anbetracht des Umstandes, dafs die von Dritten bezogenen Fabricate nur eine geringere Summe als im Vorjahre betragen, wurde sogar die Fabricationsziffer des Vorjahres noch übertroffen. Das gröfsere Arbeitsquantum wurde vor Allem in der Kesselschmiede und namentlich vermöge der neuen Arbeitsvorrichtungen bewältigt. Der Bruttogewinn beträgt 310 543,65 ℳ. Es wird folgende Verwendung vorgeschlagen: zu Abschreibungen 136 318,85 ℳ, zum gesetzlichen Reservefonds 8 210 ℳ, zu statutenmäfsigen Tantièmen an den Aufsichtsrath 8 200 ℳ, zu statuten- und vertragsmäfsigen Tantièmen an die Directoren 11 201 ℳ, zu Remunerationen und Tantièmen an Beamte 9740 ℳ, zum Specialreservefonds 6 975,46 ℳ, zur Pensionskasse 3000 ℳ, zur Wittwenkasse 3000 ℳ, zu 6 % Dividende 120 000 ℳ, zu Vortrag auf neue Rechnung 3 898,34 ℳ, zusammen 310 543,65 ℳ.

## Nähmaschinenfabrik Karlsruhe, vorm. Haid & Neu.

Der Ueberschufs des jüngsten Geschäftsjahres der Gesellschaft beläuft sich nach Erledigung sämmtlicher Unkosten, Reparaturen und Erneuerungsarbeiten auf 190 052,68 ℳ, wovon für statutarische Abschreibungen 31 749,01 ℳ, Zuweisung an das Delcredereconto 8000 ℳ abgehen und 150 303,67 ℳ zur Verfügung der Generalversammlung bleiben.

Es wird beantragt, den Gewinn von 150 303,67 ℳ wie folgt zu vertheilen: 5 % Dividende auf 700 000 ℳ Actienkapital = 35 000 ℳ, statutenmäfsige und vertragsmäfsige Tantièmen an Aufsichtsrath und Direction 21 750,92 ℳ, Belohnungen an Angestellte des Geschäfts 4500 ℳ, 7 % Superdividende auf 700 000 ℳ Actienkapital = 49 000 ℳ, Zuweisung an den Specialreservefonds 6549,04 ℳ, Zuweisung an den Beamten- und Arbeiter-Unterstützungsfonds 6000 ℳ, Vortrag auf neue Rechnung 27 503,71 ℳ, zusammen 150 303,67 ℳ.

## Siegen-Solinger Gufsstahl-Actien-Verein, Solingen.

Das Jahr 1896/97 war, abgesehen von den Preisen, insofern ein gutes für das Werk, als der Absatz nichts zu wünschen liefs. Der erzielte Mehrgewinn ist danach nur als eine Folge des erhöhten Umsatzes zu betrachten. Es wird die Vertheilung einer Dividende von 10 % vorgeschlagen, für welche die Mittel durch den Reingewinn von 100 240,77 ℳ in reichlichem Mafse verfügbar sind.

## Union, Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Stahlindustrie zu Dortmund.

Aus dem Bericht der Direction für das Geschäftsjahr 1896/97 theilen wir Folgendes mit:

„Die Lage der Eisenindustrie war im verflossenen Geschäftsjahre eine günstige. Die Nachfrage nach allen Erzeugnissen unserer Industrie war fortgesetzt eine rege und es war der deutschen Industrie zu Zeiten nur mit voller Ausnutzung aller Betriebsmittel möglich, dem Bedarf zu genügen. Da das Exportgeschäft diese günstige Lage nur wenig beeinflusst hat, der Aufschwung vielmehr hauptsächlich als eine Folge der stark gestiegenen Aufnahmefähigkeit des inländischen Marktes anzusehen ist, so dürfen wir hoffen, dafs die erreichte Besserung nicht rasch vorübergehen, sondern bei weiter fortschreitender Verwendung des Eisens für Bau- und Betriebszwecke aller Art sich auch bei der zu erwartenden weiteren Steigerung der Erzeugung unserer Werke erhalten wird. Aufserdem sind die nunmehr fast alle Branchen der Eisenindustrie umfassenden Verbände und Syndicate fortgesetzt bemüht, selbst bei stürmischer Nachfrage, wie sie während des verflossenen Geschäftsjahres hier und da auftrat, eine unnatürliche und deshalb gefährliche Preissteigerung zu verhüten. Dieselben haben sich aufserdem als die geeigneten Organe erwiesen, um unserer heimischen Industrie die Möglichkeit des Absatzes ans Ausland bei einer vorübergehenden Uebererzeugung des Inlandes zu verschaffen. Da aufserdem die allgemeine Geschäftslage in unserem Vaterlande fortgesetzt eine günstige ist, so dürfen wir — die Erhaltung des äufseren und inneren Friedens vorausgesetzt — hoffen, dafs auch das jetzt begonnene Geschäftsjahr der deutschen Eisenindustrie befriedigende Erträgnisse liefern wird. Der Marktlage entsprechend, waren auch unsere Werke während des verflossenen Geschäftsjahres bei lohnenden Preisen gut und regelmäfsig beschäftigt. Wenn die Bergbauabtheilungen zu dem erzielten Gesammt-Bruttogewinn nur wenig und zur Dividendenzahlung gar nicht beitragen konnten, so bot sich doch Gelegenheit, die besonders in Dortmund und Henrichshütte während der letzten Jahre geschaffenen neuen Einrichtungen günstig auszunutzen, und ist daher die Gesammterzeugung unserer Werke an Hütten- und Walzwerksfabricaten gegen die Vorjahre ganz erheblich gestiegen und der insgesammt erzielte Gewinn besonders unter Berücksichtigung der ungünstigen Verhältnisse, unter denen speciell unsere Bergwerke haben arbeiten müssen, ein befriedigender. Die Erzeugung an Fabricaten aller Art auf den Werken der Union betrug im Jahre 1896/97 im ganzen 329 754 551 kg gegen 276 799 317 kg im Vorjahre. Facturirt wurden 315 522 342 kg zum Durchschnittspreise von 117,30 ℳ gegen 277 588 371 kg zu 104,96 ℳ im Jahre 1895/96. Die Bilanz des Geschäftsjahres 1896/97 schliefst ab mit einem Bruttoüberschufs von 5 504 738,94 ℳ gegen 3 176 438,59 ℳ im Jahre 1895/96. — Der erzielte Bruttogewinn im Kohlenbergbau mufste trotz der gestiegenen Verkaufspreise bei den infolge der ungünstigen Verhältnisse gesteigerten Förderkosten und bei den durch die Flötzstörungen herbeigeführten grofsen Waschverluste hinter dem des Vorjahres zurückbleiben. Die Bilanz der Abtheilung Kohlenbergbau weist einen Bruttoüberschufs auf von 360 496,30 ℳ gegen 404 650,01 ℳ im Vorjahre. Für Ankäufe und Neuanlagen sowie für weitere Aufschliefsung unserer Berechtsame wurden im verflossenen Geschäftsjahre 286 357,49 ℳ verausgabt. — Auch im abgeschlossenen Geschäftsjahre mufste trotz der günstigen Lage der Eisenindustrie die Förderung unserer Eisensteingruben gegen das Vorjahr weiter eingeschränkt werden, weil die Verwendung besonders der phosphorarmen Roth- und Brauneisensteine aus dem Bredelarer und Nassauer Revier auf den eigenen Hochofenwerken immer mehr zurückgehen mufste und der Absatz an Fremde der ungünstigen Frachtlage wegen nicht möglich war. Die Förderung unserer Eisensteingruben betrug demzufolge im verflossenen Geschäftsjahre insgesammt nur 112 333 t gegen 131 786 t im Vorjahre. Die für Eisenstein im verflossenen Geschäftsjahre im ganzen günstige Conjunctur kam dagegen unseren Spatheisensteingruben bei Wissen und unseren Wesergruben besonders zu gute, und ist es diesen beiden Betrieben zu danken, wenn trotz der zurückgegangenen Gesammtförderung der erzielte Bruttogewinn von 144 261,86 ℳ im Vorjahre auf 218 041,91 ℳ im abgeschlossenen Geschäftsjahre gestiegen ist. Für Neuanlagen, insbesondere aber für den weiteren Aufschlufs unserer Berechtsame wurden 172 816,09 ℳ verausgabt. Die Eisensteingruben an der Ruhr mufsten noch mit 158 637,90 ℳ für ältere Verpflichtungen belastet werden. — Die Dortmunder Werke waren während des vergangenen Geschäftsjahres in allen Abtheilungen gut beschäftigt. Die drei Hochöfen des Werkes waren ununterbrochen im Betrieb und lieferten ihre Erzeugung regelmäfsig zur directen Convertirung an das Stahlwerk ab. Die zum Theil neu geschaffenen Anlagen für die Rohstahlerzeugung konnten unter dem Einflufs der günstigen Conjunctur fortgesetzt vortheilhaft ausgenutzt werden, und die mit denselben erzielten Resultate entsprechen den gehegten Erwartungen. Die Walzwerksanlagen waren ununterbrochen in flottem Betrieb und auch die Werkstätten arbeiteten bei lohnenden Preisen mit voller Kraft. Die Gesammterzeugung des Dortmunder Werks an Fabricaten aller Art konnte unter diesen Umständen von 200 829 918 kg im Jahre 1895/96 auf 242 942 829 kg im abgeschlossenen Jahre 1896/97 gesteigert werden, erfuhr also gegen das Vorjahr eine Zunahme von 42 112 911 kg. Die Bilanz des Dortmunder Werks schliefst ab mit einem Bruttoüberschufs von 3 000 619,82 ℳ gegen 1 951 941,31 ℳ im Vorjahre. Der Neubau einer Brückenbauanstalt und einer Schiffswerft auf dem von der Gewerkschaft ver. Westfalia neu erworbenen Terrain zwischen der rechtsrheinischen Eisenbahn und dem Dortmunder Hafen wird binnen kurzem in Angriff genommen. — Auch auf dem Horster Werk konnte ein regelmäfsiger, ununterbrochener Betrieb der vorhandenen Anlagen während des ganzen Geschäftsjahrs aufrecht erhalten werden. Die Erzeugung der Hochöfen fand regelmäfsigen Absatz zu lohnenden Preisen, und das Trägergeschäft gestattete einen schwunghaften Betrieb der Walzwerksanlagen, so dafs die Gesammterzeugung des Werks an Fertigfabricaten von 41 137 025 kg im Jahre 1895/96 auf 51 334 476 kg im abgeschlossenen Jahre gesteigert werden konnte. Die Bilanz der Abtheilung weist einen Bruttoüberschufs auf von 873 202,96 ℳ gegen 274 679,61 ℳ im Vorjahre. — Die günstige Entwicklung der Conjunctur hat auch besonders die Resultate der Henrichshütte im verflossenen Geschäftsjahre vortheilhaft beeinflusst. Schon im Jahre 1895/96 konnte eine erhebliche Steigerung der Gesammterzeugung an Fertigfabricaten des Werks gegen das Vorjahr durchgeführt werden, und in dem abgeschlossenen Geschäftsjahre gestatteten die fortdauernd günstigen Absatzverhältnisse eine weitere, wenn auch nicht erhebliche Steigerung von 34 832 324 kg auf 35 477 246 kg. Die in den letzten Jahren und zum Theil noch im abgeschlossenen Geschäftsjahre durchgeführten Verbesserungen an den Einrichtungen des Werks gestatteten aufserdem eine erheblich vortheilhaftere Fabrication und ist es diesen Umständen zu danken, wenn der auf dem Werke erzielte Bruttogewinn den des Vorjahres ganz erheblich übersteigt. Die Bilanz des Werks ergiebt einen Bruttoüberschufs von 1 052 198,05 ℳ gegen 382 713,80 ℳ im Jahre 1895/96. Um die Leistungsfähigkeit der Hochofenanlage des Werks voll ausnutzen zu können, ist die Instandsetzung des zweiten Hochofens und

der Bau von Cowperapparaten für denselben auf der Heurichshütte in Angriff genommen und geht seiner Vollendung entgegen. Ebenso sind wir mit der Ausführung einer weiteren Walzwerksanlage zur Fabrication von Mittelblechen auf dem Werk beschäftigt. — Der Umsehlag sämmtlicher Werke an Rohmaterial und Fabricaten, unter Ausschluss desjenigen Rohmaterials, wie Erze, Kohlen, Roheisen, welches von Dritten zur Weiterverarbeitung bezogen wurde, stellt sich für 1896/97 wie folgt: 287 121 t Kohlen mit 2 179 130,71 ℳ, 117 901 t Eisenstein mit 780 945,96 ℳ, 284 152 t Roheisen mit 14 468 704,66 ℳ, 315 522 t Walz- und Werkstattsfabricate in Eisen und Stahl mit 37 010 754,63 ℳ, zusammen 54 439 535,96 ℳ. Dagegen betrug der Gesammtumschlag des Jahres 1895/96 44 859 567,61 ℳ. Der Personalbestand auf sämmtlichen Werken der Union betrug am 30. Juni 1897 8439 Mann gegen 7958 Mann am 30. Juni 1896. Es ergiebt sich hieraus eine Zunahme von 481 Köpfen. Die Summe der pro 1896/97 gezahlten Gehälter und Löhne betrug 9 413 650,25 ℳ, auf den Kopf des durchschnittlichen Personalbestandes (8306) berechnet, macht dieses einen Betrag von 1133,36 ℳ aus. Aus der Unionstiftung, deren Vermögen am 30. Juni 1897 341 209,88 ℳ gegen 334 481,49 ℳ im Vorjahre betrug, sind wiederum 6000 ℳ den Werksabtheilungen zu aufserordentlichen Unterstützungen erkrankter Arbeiter und deren Familien überwiesen worden. Die fünf Arbeiterkrankenkassen und die Invaliden-, Wittwen- und Waisenkasse der Union hatten am 31. December 1896 ein Vermögen von 1 460 053,06 ℳ gegen 1 470 569,62 ℳ am 31. December 1895. Die Beiträge der Gesellschaft zu jenen Kassen betrugen 81 916,24 ℳ. Zu den Knappschaftskassen hat die Union aufserdem 51 580,43 und zu der Lebensversicherung und Extra-Unterstützung ihrer Arbeiter 22 638,71 ℳ beigetragen; die Beiträge zur Unfallversicherung der Arbeiter betrugen für das Kalenderjahr 1896 126 697,29 ℳ und die Beiträge zur Alters- und Invaliditätsversicherung 57 049,25 ℳ, so dafs die Gesammtbeisteuer der Gesellschaft im persönlichen Interesse ihrer Arbeiter und deren Angehörigen 339 881,92 ℳ betragen hat. An Aufträgen lagen am 30. Juni 1897 vor 147 700 148 kg im Verkaufswerthe von 17 388 202,62 ℳ (gegen 177 302 133 kg im Werthe von 18 086 197,52 ℳ am 30. Juni 1896).“

Der nach Abzug der Abschreibungen im Betrage von 2 021 803,56 ℳ sich ergebende Nettogewinn von 2 045 747,74 ℳ soll wie folgt verwendet werden: 5 % zu dem gesetzlichen Reservefonds = 102 287,39 ℳ, 5% zur Specialreserve (§ 12 des Statuts) = 102 287,39 ℳ, 2 % Tantième des Aufsichtsraths 40 914,95 ℳ, 5 % Dividende auf die Actien Lit. C = 1 650 000 ℳ, Vortrag auf neue Rechnung 150 258,01 ℳ, zusammen 2 045 747,74 ℳ.

## Vereinigte Königs- und Laurahütte, Act.-Ges. für Bergbau und Hüttenbetrieb.

Aus dem Bericht für 1896/97 geben wir Folgendes wieder:

„Die in unserem letzten Bericht gekennzeichnete günstige Geschäftslage unseres Unternehmens hat sich im abgelaufenen Geschäftsjahre erhalten und noch gebessert. Die Erzeugungsziffern unserer Steinkohlengruben sowohl als der Eisenwerke in Schlesien und Rufsland stiegen über die Beträge des Vorjahres hinaus. Die Constructionswerkstätten steigerten ihre Leistungen auf das Doppelte des vorjährigen Werthbetrages und griffen hierbei kräftig in die wirthschaftliche Entwicklung der alten Werke ein. Die günstige Lage des Eisenmarktes brachte uns eine Aufbesserung der Walzeisenpreise, welche eine Erhöhung der durchschnittlichen Verwerthung unserer Walzwaaren um fast 14 ℳ f. d. Tonne zur Folge hatte. Der Bruttoertrag in Höhe von 6 011 732 ℳ überragt denjenigen des Geschäftsjahres 1889/90, welcher bisher als der höchste in den letzten 20 Jahren des Bestehens unserer Gesellschaft dastand. Diese Umstände erleichterten es uns, unter Benutzung verschiedener, sich bietender Gelegenheiten, einerseits das wichtigste Fundament unseres Unternehmens, den Steinkohlengrubenbesitz, zu stärken und andererseits bei fortgesetzter Anpassung der älteren Anlagen an die Forderungen der neueren Technik, insbesondere den Ausbau der Construetionswerkstätten, welche wir in letzter Zeit unseren Werken angefügt haben, zur Durchführung zu bringen. In Bezug auf die Neubauten heben wir besonders hervor: die Verstärkung unserer Förderanlagen auf Hugo- und Richterschacht, welche uns in den Stand setzen werden, die Leistungsfähigkeit der Gruben stets voll auszunutzen, die Vermehrung der Koksofenanlagen in Königshütte und die Einführung der Benzolgewinnung daselbst, den in Angriff genommenen Umbau von 3 Hochöfen auf unseren drei Hütten mit verbesserten Einrichtungen, die Einführung des Martinstahlofenbetriebes, welcher bisher auf die Königshütte und Katharinahütte beschränkt war, auch auf der Laurahütte, die Erbauung einer neuen grofsen Walzeisenstrecke in Königshütte unter Anwendung der besten Einrichtungen der Neuzeit und die Einführung des Elektromotorenbetriebes als Antriebmittel für viele Maschinen auf unseren Werken nach Anlage einer kräftigen Centralstation. Die Ausführung dieser umfangreichen Anlagen, welcher auf der anderen Seite der gänzliche Abbruch alter, nicht mehr zeitgemäfser Vorrichtungen, u. a. zweier Hochöfen auf der Laurahütte, einer Walzenstreeke auf der Königshütte, gegenüberstand, erforderte grofse Aufwendungen. Es ist hierfür die Summe von mehr als 3¼ Millionen Mark zur Ausgabe gelangt, zu deren Deckung die vom Aufsichtsrath beschlossenen Abschreibungen in der Hauptsache zu dienen haben werden, während der Rest aus den flüssigen Mitteln zu entnehmen ist. Es betrug die Erzeugung der Werke an Steinkohlen 1 736 175 t, Eisenerzen 65 376 t, Roheisen 180 332 t, Gufswaaren 8748 t, raff. Zink 1328 t, Blei 173 t, 100 % igem Cementkupfer 991 t, Rohren 9575 t, Walzeisen aller Art 164 788 t.

Es bleibt ein Nettogewinn von 3 011 836,93 ℳ. Hiervon sind zu verwenden laut Statut: zur Zahlung der Tantième an den Aufsichtsrath und die Gesellschaftsbeamten 240 946,95 ℳ, bleiben 2 770 889,98 ℳ, dazu Vortrag aus dem Vorjahre 39 939,65 ℳ, zusammen 2 810 829,63 ℳ, 10 % Dividende erfordern 2 700 000 ℳ, bleiben zur Verfügung 110 829,63 ℳ. Wir schlagen also vor: auf das Actienkapital von 27 000 000 ℳ eine Dividende von 10 % zu zahlen, 77 800 ℳ dem Vorstande zur Verwendung für Wohlthätigkeitsanstalten und zu Wohlfahrtszwecken im Einvernehmen mit dem Aufsichtsrath zur Verfügung zu stellen und den Rest von 33029,63 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen.“

## Westfälisches Koks-Syndicat in Bochum.

Der Koksversand der zum Westfälischen Koks-Syndicat gehörigen Kokereien betrug (der K. Z. zufolge) im Monat September d. J. 498 612 t, derjenige der Privatkokereien 14 678 t und der Gesammtversand bei nur 30 Arbeitstagen 513 290 t gegen 512 448 t bei 31 Arbeitstagen im August d. J. und gegen 470 778 t bei wiederum 30 Arbeitstagen im September 1896. Der diesjährige September-Versand ist der höchste bisher jemals erreichte gewesen. In den ersten neun Monaten des laufenden Jahres wurden von den im Westfälischen Koks-Syndicat vereinigten Zechen und Kokereien 4 435 441 t gegen 4 103 479 t in demselben Zeitraum 1896 hergestellt und zur Versendung gebracht. Der diesjährige Mehrversand an Koks beträgt somit 331 962 t oder 8,09 %.

# Vereins-Nachrichten.

## Oberbergrath Johannes Albrecht Erhardt †.

Im hohen Alter von 78 Jahren verschied am 1. October d. J. zu Stuttgart Oberbergrath Albrecht Erhardt.

Geboren am 3. April 1819 in Stuttgart, besuchte Erhardt das Eberhard-Ludwigsgymnasium und zuletzt 3 Jahre lang die Königl. Gewerbeschule (das spätere Polytechnikum) in Stuttgart, woselbst ihm nach erfolgreicher Absolvirung der Gewerbeschule — es wurden ihm zwei Preismedaillen verliehen — 1836 die Stelle eines Assistenten für Physik und Chemie übertragen wurde.

In jene Zeit fallen seine ersten Studienreisen auf die württembergischen Hüttenwerke, namentlich öftere Besuche der Werke von Wasseralfingen, welche schon damals weitverbreiteten Ruf hatten und deren Verwalter Faber du Faur sich durch Einführung des heifsen Windes beim Hochofenbetrieb und die von ihm erfundenen, mit Gichtgasen geheizten Apparate auch im Auslande einen Namen gemacht hatte.

1838 wurde ihm vom Königlichen Bergrath die Stelle eines Controleurs der Silber- und Goldproben auf der Königl. Münze in Stuttgart übertragen. 1839 legte er sein erstes berg- und hüttenmännisches Staatsexamen ab, wurde Bergcadet und im Frühjahr 1840 als Begleiter des Collegialmitgliedes, Bergrath Degen, auf die Hüttenwerke Wasseralfingen und Königsbronn geschickt, um sich über den Werth und die Bedeutung der Erfindungen der beiden rivalisirenden Hüttenverwalter Faber du Faur und Weberling durch eingehende Untersuchungen an Ort und Stelle zu informiren und zu berichten.

In Wasseralfingen war es die Erfindung Faber du Faurs, die Hochofengase zum Weifsmachen des Roheisens, zum Puddeln und Schweifsen des Eisens zu verwenden, welche damals in der ganzen hüttenmännischen Welt das gröfste Aufsehen erregte und mehrere Jahre lang Fachgenossen aus allen Nationen zum Studium der Einrichtungen und Processe herbeilockte, welche monate-, ja oft jahrelang ihren Aufenthalt in Wasseralfingen genommen haben.

Dasselbe Interesse, ja nach seiner Meinung ein noch gröfseres, nahm Hüttenverwalter Weberling in Königsbronn für seine Erfindungen in Anspruch, den Torf, der für Hüttenzwecke bis dahin wegen seiner geringen Heizkraft nur wenig Anwendung gefunden hatte, für dieselben Zwecke, wie Faber du Faur die Hochofengase, nämlich zum Weifsen, Puddeln und Schweifsen, brauchbar gemacht zu haben.

Zum Zweck seiner weiteren Ausbildung wurde Erhardt im Herbst 1840 als provisorischer Hüttenassistent auf die Saline Wilhelmshall bei Rottweil und das Hüttenwerk Königsbronn geschickt und unternahm sodann nach erfolgreicher Ablegung der zweiten Staatsprüfung mit Staatsunterstützung eine wissenschaftliche Reise nach den Werken der Franche Comté, wo die Verwendung der Turbinen zu Hüttenzwecken als Neuerung eingeführt wurde, nach den elsässischen und lothringischen sowie den Saarwerken, bei welch letzteren damals die ersten Versuche mit Koks im Hochofen im Gange waren, schliefslich nach den Hütten des Mittelrheins und des Siegerlandes.

Nach seiner Rückkehr wurde Erhardt 1843 definitiv als Assistent des Hüttenverwalters Faber du Faur in Wasseralfingen angestellt, welcher, im Gefühle bald seinen Posten verlassen zu müssen, in den Verstorbenen das Vertrauen setzte und es ihm gleichsam als Vermächtnifs hinterlassen wollte, seine Erfindungen auf dem Gebiete des Gasofenbetriebs weiter auszubauen. Die auf die Verwendung der Hochofengase zum Puddeln und Schweifsen gesetzten Hoffnungen erwiesen sich zwar bald als aussichtslos, dagegen waren die Bestrebungen Erhardts auf Verbesserungen der Winderhitzungsapparate, wie auch die Einführung besonderer Gasgeneratoren für Puddel- und Schweifsöfen von bestem Erfolge begleitet.

Im Jahre 1846 erfolgte die Berufung Erhardts als Hülfsarbeiter ins Bergrathscollegium in Stuttgart und später seine Entsendung als Schienencommissar auf die niederrheinischen und westfälischen Hütten, mit deren Besitzer und Leiter er noch lange Jahre nachher in freundschaftlichem Verkehr blieb.

Im Januar 1847 zurückgekehrt, wurde ihm die Stelle eines Hüttenverwalters in Königsbronn über-

tragen; noch nicht 28 Jahre alt, war dies eine grofse Auszeichnung für ihn. Er wufste dieses Vertrauen zu rechtfertigen, so dafs er schon im Jahre 1853 auf den Verwalterposten des bedeutendsten Werkes, Wasseralfingen, berufen wurde, um daselbst an der infolge der Entwicklung der württembergischen Eisenbahnen, die damals ebenso wie die Hüttenwerke dem Finanzministerium unterstellt waren, an der Errichtung staatlicher Werkstätten zur Herstellung von Eisenbahnmaterial in grofsem Mafsstabe thätigen Antheil zu nehmen. Es war Erhardts Verdienst, dafs diese Werke unabhängig von den zur Verfügung stehenden unzulänglichen Wasserkräften auf Dampfkraft begründet und in Wasseralfingen concentrirt wurden, das schon damals die gröfste Giefserei Württembergs war. Erhardt war es auch, der in der Roheisenerzeugung den Uebergang vom Holzkohlen- zum Koksbetrieb vollzog, und er war es wiederum, der bei der Entwicklung der Stahlindustrie in den 60er Jahren sich der damals von anderer Seite befürworteten Gründung eines grofsen Stahlwerks mit Erfolg widersetzte in der richtigen Erkenntnifs, dafs in Württemberg die natürlichen Voraussetzungen hiefür fehlten. Dem für sein Fach begeisterten thatkräftigen Mann mag diese Erkenntnifs schwer geworden sein, aber unzweifelhaft hat er hierdurch dem württembergischen Staat grofse Summen erspart. Doch, es sollte ihm beschieden sein, an der Entwicklung der deutschen Stahlindustrie in anderer Weise mitzuwirken. Im Jahre 1876 erhielt er den ehrenvollen Antrag, in das Kruppsche Etablissement in Essen a. d. R. als Mitglied des Directoriums einzutreten. Obwohl damals schon im Alter von 57 Jahren stehend, hat er 10 Jahre lang diesen überaus mühevollen Posten in schönster Harmonie mit seinen Collegen und mit seinem genialen Chef aufs beste ausgefüllt. Wie die älteren Wasseralfinger Arbeiter, welche dem Verstorbenen für die von ihm entwickelten Wohlfahrtseinrichtungen und die durch ihn beschafften schönen Wohnungen noch heute dankbar sind, so werden, so heifst es mit Recht in einem dem Dahingeschiedenen im „Schwäbischen Merkur“ gewidmeten Nachruf, auch gewifs die zahlreichen Freunde, welche der stets liebenswürdige Mann während seiner langen amtlichen Thätigkeit in und aufserhalb Württembergs gewonnen hat, mit Wehmuth von seinem Hinscheiden Kenntnifs nehmen und ihm ein treuesAndenken bewahren. In der Geschichte des deutschen Eisenhüttenwesens ist seinem Namen ein ehrenvoller Platz gesichert.

Er ruhe in ewigem Frieden!

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichnifs.

*Beierling, J.*, Hütteningenieur, Wiesbaden, Oranienstrafse 52.
*Bender, Theodor*, Betriebsführer der Sophienhütte, Buderussche Eisenwerke, Wetzlar.
*Faragó, Julius*, Ingenieur, Eisen- und Stahlwerk Ozd, Borsoder Comitat, Ungarn.
*Könecke, Herm.*, Ingenieur des Schalker Gruben- und Hüttenvereins, Hüllen bei Gelsenkirchen.
*Lenz, Otto*, Ingenieur der Margarethenhütte bei Giefsen.
*Liebrecht*, Bergrath, Saarbrücken.
*Löhrer, Herm.*, Hüttendirector a. D., Cöln-Lindenthal, Dürenerstrafse 209.
*Michler, Alfred*, Hüttendirector, Henrichshütte bei Hattingen (Ruhr).
*Quambusch, G.*, Ingenieur, Betriebsführer der Gufsstahlfabrik von Fried. Krupp, Essen a. d. Ruhr.
*Rave, Hans*, Maschinen-Ingenieur, Betriebs-Ingenieur der Alsenschen Portland-Cementfabrik, Itzehoe, Holstein.
*Scheidhauer, Rich.*, Ingenieur, Dresden, Leubnitzerstr. 2.
*Senitza, Alphons*, Werksvorstand der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft, Prävali, Kärnten.
*Waechter, C.*, Oberingenieur, Rath bei Düsseldorf.
*Wintzek, R.*, Hüttendirector a. D., Gleiwitz, O.-S.

Neue Mitglieder:

*Fliegner*, Bergrath, Werksdirector der Königl. Berginspection, Dillenburg.
*Heinke*, Bergrath, Königl. Revierbeamte, Beuthen, O.-S.
*Küborn, P.*, Betriebschef bei A. Borsig in Borsigwerk, O.-S.
*Münzesheimer, Martin*, Director der Gelsenkirchener Gufsstahl- und Eisenwerke, vorm. Munscheid & Co., Gelsenkirchen.
*Nohl, Wilhelm*, in Firma Nohl & Co., Werkzeug- und Maschinenfabrik, Köln (Rhein).
*Perin, Sylvain F.*, Ingénieur, Hauts-Fourneaux des Acieries de Micheville-Villerupt (France).
*Ruhm, Hermann*, Director, Waldenburg i. Schl.
*Sattler, Ernst*, Civilingenieur, Königshütte, O.-S.

Verstorben:

*Ehrhardt, B.*, Bockwa.
*Hahn, Dr. Ottomar*, Wissen.
*Lindau, Herm.*, Königshütte.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 22.** **15. November 1897.** **17. Jahrgang.**

## Eine Neuerung im Gebläsebau.

Zu dieser Mittheilung handelt es sich zwar blofs um die Besprechung eines neuen Gebläse- bezw. Compressor-Ventils, da sich aber die ganze Gebläsefrage zu einer blofsen Frage des jeweilig zu wählenden Abschlufsorgan-Systems zuspitzt, so darf eine Neuerung im Ventilwesen, welches nach dem Urtheile bedeutender Sachverständiger Aussicht auf weitgehende Anwendung hat, auch eine Neuerung des Gebläsebaues schlechthin genannt werden. Es möge daher gestattet sein, bei Besprechung des Ventils auch auf die Gebläsefrage im allgemeinen einige Seitenblicke zu werfen.

Nachstehende Fig. 1 zeigt das Ventil oder genauer bezeichnet die „gelenkte Stahlringklappe" in der Erstlingsform, wie es in 180 Exemplaren von der Maschinenfabrik L. Làng in Budapest an dem neuen Hochofengebläse des königl. ung. Eisen- und Stahlwerks in Vajda-Hunyad zuerst angewendet wurde, das seit Mai 1895 ohne alle Reserve im ununterbrochenen Betriebe steht. Die zwei kleinen Figuren links stellen den Saug- und Druckventilsitz in 1:2,5 der Hauptfigur mit darauf liegender, durchsichtig gedachter Ring-Ventilklappe dar, während die Haupt-Schnittfigur in der oberen Hälfte das Saugventil, in der unteren das Druckventil complet montirt und mit horizontaler Achse in die ebene Cylinderdeckel-resp. Ventilkastenwand eingesetzt zeigt. Das Ventil besteht der Hauptsache nach aus Ventilsitz (Stahlgufs), Ventilfänger (Stahlgufs), Ventilscheibe (mäfsig gehärtetes Federstahlblech von nur 0,8 mm Dicke), drei Lenkern (gehärtete Stahlblechstreifen von Uhrfederqualität, 0,5 mm Dicke und 40 mm Breite), den Nietverbindungen der Lenker und der Centralschraube zur starren Verbindung von Sitz und Fänger, welche Theile namentlich aus der Haupt-Schnittfigur leicht erkennbar sind. Die Nebenfigur zeigt den Ventilfänger oder Lenkerträger sammt Lenkern in Darunter- und Daraufsicht im Sinne der Haupt-Schnittfigur, wobei von der Daruntersicht des Saugventilfängers die Ringventilscheibe weggelassen bezw. durchsichtig gedacht ist.

Das eigentliche Abschlufsorgan bezw. die bewegte Masse des Ventils ist im vorliegenden Falle beim Saugventil eine einfache, ebene, mäfsig gehärtete Federstahlblech-Ringscheibe von 0,8 mm Dicke, 244 mm äufserem und 120 mm innerem Durchmesser, einerseits walzblank, andererseits am Aufsen- und Innenrande eben geschliffen. Die bewegte Masse ist daher die geringste, ihre Herstellbarkeit die einfachste und die Auswechselbarkeit die leichteste.

Beim Druckventil, welches sich bekanntlich nicht im todten Punkte, sondern in einem spätern, je nach der schwankenden Betriebsspannung sich verschiebenden Momente hoher Kolbengeschwindigkeit zu eröffnen hat, ist über die eigentliche Ventilscheibe unter Wahrung eines etwa halbmillimetrigen Zwischenraumes eine zweite 0,4 mm dicke, sozunennende Polsterscheibe angeordnet zur Erzielung eines Oel- oder Luftkissens, welches im Momente der Druckventil-Eröffnung den, zufolge der geringen Masse ohnehin nur sehr geringen Massenstofs bis zur völligen Unschädlichkeit abschwächt. Wollte man hierin bei sehr hohen Umdrehungszahlen ein Uebriges thun, so könnte man

auch das Saugventil polstern und dem Druckventil dann allenfalls auch zwei Polsterscheiben geben.

Dieses leichte, eigentliche Abschlufsorgan, ob gepolstert oder nicht, wird von den drei blattfederartigen, äufserst biegsamen Lenkern *FK* (Fig. 1) getragen, welche einerseits bei *F* mit dem Ventilfänger, andererseits bei *K* mit der Ringklappe auf eine die freie Federung ermöglichende Weise verbunden sind, wie aus der Abbildung ersichtlich ist.

Der Ventilsitz hat zwei concentrische, schneidenförmige, in einer Ebene liegende Ringsitze, welcher Ringsitzebene sich die Ringklappe auch dann innig anschmiegt, wenn sie selbst nicht genau eben sein sollte, da sie ja zufolge ihrer geringen Dicke sehr elastisch ist. Zu dieser Ringsitzebene parallel und mit den Ringsitzen concentrisch und beiläufig correspondirend, hat auch der Fänger zwei concentrische, ringförmige, etwa 6 mm breite Fangflächen, welche aber theilweise unterbrochen sind, um der Unterbringung und Bewegung der Lenker Platz zu gewähren; diese Fangflächen sind in der Saugfänger-Daruntersicht (Fig. 1) gesprenkelt angedeutet; die geringe Breite der Fangflächen soll ein „Ankleben" oder Adheriren der meist öligen Ventilscheibe beim hermetischen Anlegen ebenso verhindern, wie die Schneidenform der Ringsitze den diesbezüglichen Theil des Eröffnungs-Ueberdrucks auf nahezu Null reduciren soll.

Zwischen diesen beiden parallelen Ebenen des Sitzes und Fängers wird nun die Ringklappe mittels der drei elastischen Lenker parallel zu sich selbst derart sicher auf- und zugeführt, dafs bei beliebiger, liegender, hängender, verticaler oder allgemein schiefer Anordnung jedes seitliche Ausweichen, jedes Hängenbleiben oder Schiefstellen und, was am wichtigsten, jedes Reiben oder Gleiten sowie jeder schädliche Massenstofs sowohl beim Eröffnen als auch beim Schliefsen ganz vermieden bleibt.

Der Grundgedanke bei dieser Ventilconstruction ist also die äufserst erreichbare Reduction des Eröffnungs- und Bewegungswiderstandes bei entsprechender Widerstandsfähigkeit gegen hohen Druck und hohe Hubzahlen.

Es möge mir gestattet sein, auf eine nähere Analyse dieses keineswegs neuen Grundgedankens unter Vorführung von Ventilerhebungs- und Winddruckdiagrammen und kritischer Gegenüberstellung anderer heute üblicher Abschlufsorgane des Gebläsebaues bei nächster Gelegenheit zurückkommen zu dürfen, und soll im Folgenden nur die Anordnung der Ventile im Vajdahunyader Gebläse und letzteres selbst noch kurz besprochen werden.

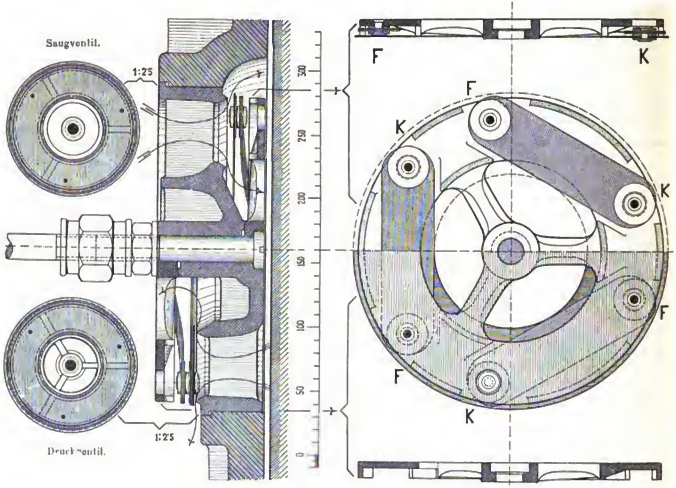



Fig. 1. Die gelenkte Stahlringklappe als Gebläseventil.

Wie aus der nachstehenden Fig. 2 und der Fig. 1 ersichtlich, sitzen die Ventile mit horizontaler Achse direct in den ebenen Cylinderdeckelwänden und werden durch je eine centrale Druckschraube, welche sich gegen den Ventilkastendeckel stützt, in das Ventilsitzgitter gedrückt und besteht die Abdichtung nur aus 3—4 Windungen einer dünnen, in gekochten Firnifs getauchten Spagatschnur. Mittels dieser durch Gewindemuffe an die Ventilcentralschraube gekuppelten Druckschraube kann jedes Ventil auch leicht aus der Gitterbohrung gezogen werden. Die Ventilkastendeckel haben für je 3—4 Ventile ein Handloch, durch welches die inneren Muttern der Druckschraube erreichbar sind und die Ventile aus- und eingeführt werden können. Jeder Handlochdeckel hat ein Schauglas, um des besonderen Interesses halber auch die Druckventile während des Betriebes jederzeit beobachten zu können.

Mit Rücksicht auf die Neuheit der Ventilconstruction war vom Besteller vorsichtshalber noch die Bedingung gestellt, in den Ventilkästen eine solche Anordnung zu treffen, dafs man im Falle des Nichtbewährens der Neuerung die Ventilsitzgitter gegen Lederklappen-Sectoren auswechseln könne; dieser Wunsch hatte nun die aus Fig. 2 ersichtliche Complication der Cylinderconstruction zur Folge. Es mufsten demnach, entsprechend dem bei anderer Gelegenheit noch zu erörternden Usus der Lederklappen-Gebläsebauer, zwei Drittel der Cylinderdeckelfläche den Saugorganen und ein Drittel den Druckorganen reservirt werden; aus demselben Grunde mufsten sowohl getrennte Ventilsitzgitter als Ventilkastenwände angeordnet werden, woraus sich zur Erreichung des nothwendigen Druckventilquerschnitts wieder die Nothwendigkeit ergab, mit den Ventilgittern über die Cylinderbohrung hinauszugreifen, den Cylinderflantsch zu verbreitern und ebenfalls getrennt aufzuschrauben, wie dies in Fig. 2 ersichtlich ist.

Mit Rücksicht auf das Fehlen jedweder Betriebsreserve und auf die gestellte Forderung höchsterreichbarer Betriebssicherheit wurde über jedem Cylinderende noch je ein rechteckiger Windschieber angeordnet, um sowohl Saug- als auch Druckventile während des Betriebes auswechseln zu können, und waren behufs leichter Handlichkeit kleine Ventile in gröfserer Zahl angestrebt, wodurch auch die eventuelle Betriebsuntüchtigkeit eines einzelnen Ventils unfühlbarer werden sollte. Soll nun ein Druckventil während des Betriebes ausgewechselt werden, so zieht man erst 3 bis 4 Saugventile mittels der centralen Druckschrauben aus ihren Gitterbohrungen, damit die Luftfüllung des Cylinderendes bei jedem Hub wieder dort entweichen könne; dann wird der Windschieber geschlossen, um das Cylinderende ganz aufser Wirksamkeit zu setzen und den Druckwindkasten bezw. einen seiner entsprechenden Handlochdeckel öffnen und das betreffende Ventil

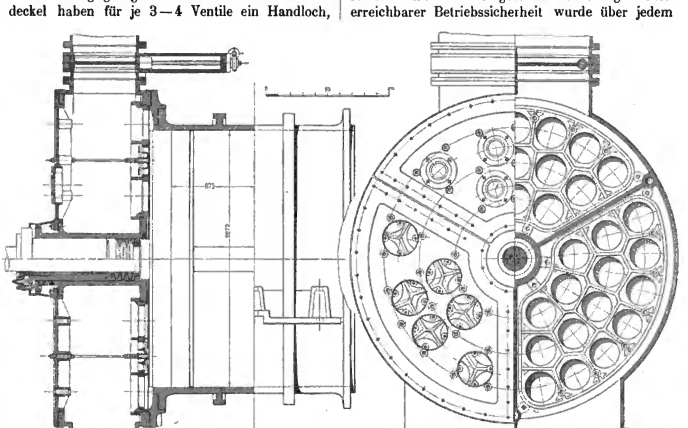


Fig. 2. Längs- und Querschnitt durch den Windcylinder und Ventilkasten.

austauschen zu können, ohne die Maschine abstellen zu müssen. Selbstredend bedarf das Auswechseln eines Saugventils während des Betriebes keiner solchen Umstände und braucht ein Ventilgitter oder Ventilkastendeckel nur dann geführt zu werden, wenn behufs Nachspannens und Beilegens der Windkolbenringe in den Cylinder gestiegen werden soll, was innerhalb des bisherigen $2\frac{1}{2}$ jährigen Betriebes noch nicht nothwendig wurde.

Die Anordnung erwähnter Windschieber hat sich indefs als übertriebene Vorsichtsmafsregel erwiesen, ebenso wie die Rücksichtnahme auf die Lederklappen-Anordnung. Bei den bisherigen wenigen Druckventil-Auswechslungen konnte jedesmal auch wochenlang bis zu einem durch äufsere Umstände veranlafsten kurzen Stillstande gewartet werden und kamen die Windschieber nur zu Bravour- und Reclamezwecken im Falle eines Besuches oder dergleichen in Thätigkeit; ein Schaden an einem Druckventile, der ein sofortiges Auswechseln erfordert hätte, ist überhaupt nie vorgekommen, und was die Saugventile anbelangt, so wurde im Mai dieses Jahres, also nach zweijährigem Betriebe, das erste ausgewechselt. In einem solchen Falle ist der auszuwechselnde Theil von der gröfsten Einfachheit, ein Ventilblatt oder ein Leuker, die für alle Fälle sofort passend in Vorrath gehalten und leicht und rasch ersetzt werden können, während die unbeweglichen complicirteren Theile niemals Schaden leiden.

In allen anderen Fällen eines liegenden Gebläses dieses Ventilsystems und bei Anordnung der Ventile direct im Deckel werden weniger und gröfsere Ventile und zwar Saug- und Druckventile in gleicher Anzahl angeordnet, wobei man den Saugventilen einen etwas gröfseren Hub geben kann. Am vortheilhaftesten lassen sich 9 Saug- und 9 Druckventile für das Cylinderende anordnen, die beiläufig ein Sechstel der Cylinderbohrung zum Durchmesser haben, und kann der Ventilkasten mit Vorderwand und Ventilgitter aus einem Stück gegossen werden, wie dies beispielsweise bei dem demnächst in Betrieb kommenden Bessemergebläse des Eisenwerkes Reschitza in Südungarn geschah.

Bei hohen Umdrehungszahlen, allwo in der Deckelwand allein der einem mäfsigen Druckverluste entsprechende Ventilquerschnitt besonders in grofsen, langhubigen Cylindern nicht mehr leicht erzielbar ist, werden auch in liegenden Gebläsen die Ventile in Ringkästen angeordnet und ist aus diesbezüglichen Initiativen des Hrn. Director L. Grabau der Dahlbrucher Maschinenbau-Actiengesellschaft eine sehr compendiöse und zweckmäfsige, liegende Schnellläufertype hervorgegangen, die höchst wahrscheinlich auch anderen Maschinenfabriken Veranlassung zur Adoptirung geben wird. Der hierbei in Kauf zu nehmende, gröfsere schädliche Raum bleibt immer noch weit unter dem Betrage desselben bei den meisten modernsten gesteuerten und ungesteuerten Gebläsetypen und kommt eben der hohen Umdrehungszahl (besonders auf der Niederdruckseite) zur anfänglichen Beschleunigung der hin und her gehenden Massen sehr zu gute; man hat dabei den Vortheil, den Gebläsekolben ausbauen zu können, ohne den Ventilkasten rühren zu müssen.

Bei verticalen Gebläsen wird man die Ventile mit Vorliebe in Ringventilkästen unterbringen, wie dies die Maschinenfabrik Andritz der Oesterr. Alpinen Montangesellschaft bei einem für die eigene Hüttenverwaltung Donawitz im Bau begriffenen stehenden Gebläse angeordnet hat. Bei liegenden Gebläsen ermöglicht es die Anwendung des beschriebenen Ventilsystems, behufs Reduction der hin und her gehenden Massen und Zulässigkeit höherer Umdrehungszahlen Dampf- und Windkolben auf eine gemeinsame Kolbenstange ohne hintere Führung zu geben und den Windcylinder ganz nahe an den Dampfcylinder heranzurücken und gegen diesen bei Entfall des den Bajonettframeflantsch der Dampfmaschine unmittelbar mit dem Windcylinder verbindenden Fundamentrahmens (nebenbei erwähnt, auch durch Grabau zuerst angegeben) symmetrisch zur Cylinderachse mittels zweier Stangen oder central mittels gufseisernen Zwischenstücks (nur bei Ringventilkasten anwendbar — Dahlbrucher Bauart) nach Art der Tandemanordnung bei Dampfmaschinen abzustützen, ohne, besonders im letzteren Falle, bezüglich leichter voneinander unabhängiger Ausbaubarkeit beider Kolben, irgend welchen constructiven Schwierigkeiten zu begegnen. —

An dem Vajdahunyader Gebläse ist diesbezüglich an dem bisherigen Gebrauch festgehalten worden, weil die Durchbringung der Ventilconstruction allein schon genug des Neuen war und eine weitere Abweichung von der Schablone dem Ventil hätte gefährlich werden können. Das Gebläse bietet also aufser den Windeylindern im wesentlichen nichts Neues und ist besonders die Dampfmaschine von durchweg erprobter, gediegener, moderner Construction, wie dies die nachstehenden Figuren 3, 4, 5 und 6 erkennen lassen. Die Hauptabmessungen und Daten sind folgende:

| | |
|---|---|
| Hochdruckcylinder-Durchmesser | 725 mm |
| Niederdruckcylinder-Durchm. | 1150 „ |
| Windcylinder-Durchm. | 2070 „ |
| Gemeinsamer Hub | 1350 „ |
| Betriebsumdrehungszahl | 40—50 |
| Dampfdruck | 8 Atm. |
| Winddruck | 18—25 cm/Hg |
| Minutl. Ansaugung | 700—900 cbm |

Beide Cylinder der Compound-Condensationsmaschine haben Ventilsteuerung und zwar der Hochdruckcylinder von einem verstellbaren Regulator aus beeinflufste alte „Collmann-Steuerung“ und der Niederdruckcylinder im Stillstande von Hand verstellbare Daumensteuerung, der Einheitlichkeit und des vorhandenen Modells halber mit Collmanns früherer Ventilhebelanordnung combinirt.

Die Condensatorpumpe, eine liegende, doppeltwirkende Kolbenpumpe mit hohler gufseiserner Kolbenstange, unter Wasser stehenden Stopfbüchsen und façonnirten Gummiklappen, liegt unterm Fufsboden im Maschinenmittel und wird mittels Hebel und oscillirender gufseiserner Hohlwelle vom vorderen

Die für den neuen 20 m hohen Koks-Hochofen nöthige Luftmenge würde die Maschine schon bei 32 Umdrehungen ansaugen, es hat sich aber als vortheilhaft möglich und nothwendig ergeben, von der neuen Maschine auch an drei ältere, 15 m hohe Holzkohlenöfen durch Reducirventil Wind

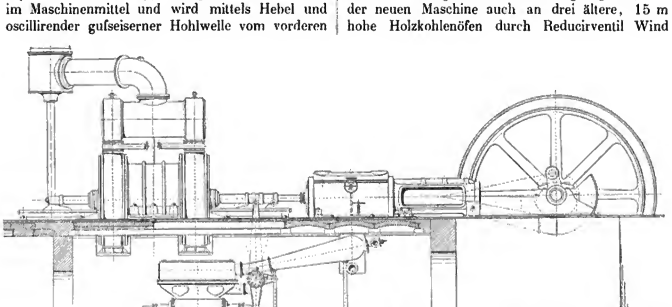


Fig. 3. Längsschnitt und Längsansicht.

Fig. 4. Grundrifs.

Das neue Hochofengebläse des Königlich ungarischen Eisen- und Stahlwerks in Vajdahunyad, erbaut durch die Maschinenfabrik von L. Láng in Budapest.

Windkolbenstangen-Tragschuh der Hochdruckseite aus angetrieben.

Die Saugwindführung geschieht unter hermetischem Abschlusse gegen das Maschinenhaus durch zwei weitbemessene Fundamentkanäle, welche in je einen über Dach führenden Saugthurm münden; die Druckluftabführung ist aus den Fig. 2, 5 und 6 klar ersichtlich.

abzugeben, demzufolge die normale Betriebsumdrehungszahl zwischen 40 und 50 Umdrehungen und die Pressung, höher als bedungen, zwischen 18 und 25 cm und auch bis 30 cm/Hg schwankt, allerdings bei minder ökonomischen Füllungsgraden der Dampfmaschine.

Die Baugeschichte des Gebläses ist gleichzeitig die Genesis des neuen Ventilsystems und darf

daher wohl als mit zur Sache gehörig kurz erwähnt werden.

Im Frühjahr 1894 bestellte die Direction der dem Königl. Ung. Finanzministerium unterstehenden staatlichen Eisenwerke bei der Maschinenfabrik von L. Láng in Budapest beregtes Gebläse für 11 cbm secundlich angesaugte Luftmenge und 17 cm Pressung und bedingte sich nebst hoher Dampfökonomie insbesondere höchst erreichbare Betriebssicherheit und einige nicht näher bezifferte Forcirbarkeit.

Besteller, durch irgend welche Vorkommnisse an damals neuesten gesteuerten Gebläsen in seinem Vertrauen erschüttert, die Arbeiten an den Windcylindern sistirte und erklärte, mit Rücksicht auf den Umstand, dafs das geplante Gebläse gar keine Reserve haben wird, lieber zu den bei diesen niederen Pressungen allgemein üblichen Lederklappen zurückkehren zu wollen.

Das war Niemandem unlieber als mir, der ich im Constructionsbureau der Maschinenfabrik mit der Detailconstruction des Gebläses betraut war

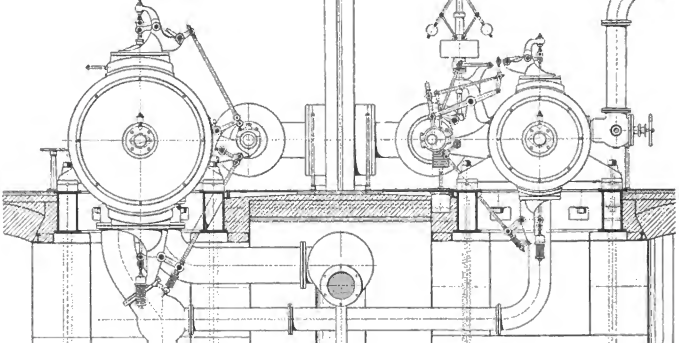


Fig. 5. Querschnitt durch die Maschine hinter den rückwärtigen Dampfstopfbüchsen.

Die Maschinenfabrik schlug vor, Hrn. Prof. Riedlers damals neueste Windsteuerung anzuwenden und seinen Rath einzuholen, was vom Besteller auch gutgeheifsen wurde. Zu der von der Maschinenfabrik nach dem wiederholt ausgeführten Modell in Aussicht genommenen Dampfmaschine von 725 bezw. 1150 mm Cylinderdurchmesser und 1350 Hub bestimmte Herr Prof. Riedler den Windcylinderdurchmesser mit 2060 mm, wobei das geforderte Luftquantum bei 39 Umdrehungen angesaugt werden sollte.

Die Dampfmaschine war längst schon in Arbeit, die Windkolben schon gegossen und die Windcylinder nach Hrn. Prof. Riedlers Angaben bereits in Modellirung begriffen, als der und mich dieser mir ganz neuen Arbeit bereits mit Begeisterung hingegeben hatte, was ich anführen zu müssen glaube, um zu zeigen, dafs ich an der diesfallsigen Niederlage der „gesteuerten Idee“ ebenso unschuldig war, wie die Maschinenfabrik; es wird aber zugegeben, dafs von da ab der verzeihliche Drang nach Selbständigkeit des Constructeurs an der Entwicklung des neuen Ventils das Seinige beigetragen haben mag. Dem Besteller wurden Lederklappengebläse, wie solche in Völklingen und Maizières bei Metz im Betriebe sind, als Vorbild empfohlen, während es mir widerstrebte, die Windsteuerung einer nichts weniger als constructiven Lederklappe zum Opfer gebracht zu sehen, und ich den metallischen Abschlufs unbedingt festhalten wollte.

Dafs es zunächst auf äufserste Reduction der Ventilmasse ankommt und nur etwa 3 mm dicke Blechringe als Abschlufsorgane verwendet werden können, war bereits aus den Angaben Hrn. Prof. Riedlers hervorgegangen und wird er somit an der Urheberschaft des Ventils Mitanspruch erheben dürfen, wenn es im vollen Umfange das Drücken die Spitze sogar zu Schneiden mit abgestumpftem Grat ausbilden könnte, wenn man die gleitende Führung ganz eliminirt und das Lenkerprincip so zur Ventilführung anwendet, dafs sicher immer genau dieselben Punkte von Ventil und Sitz zur gegenseitigen Auflage kommen, und Hängenbleiben und Stöfse vermieden werden

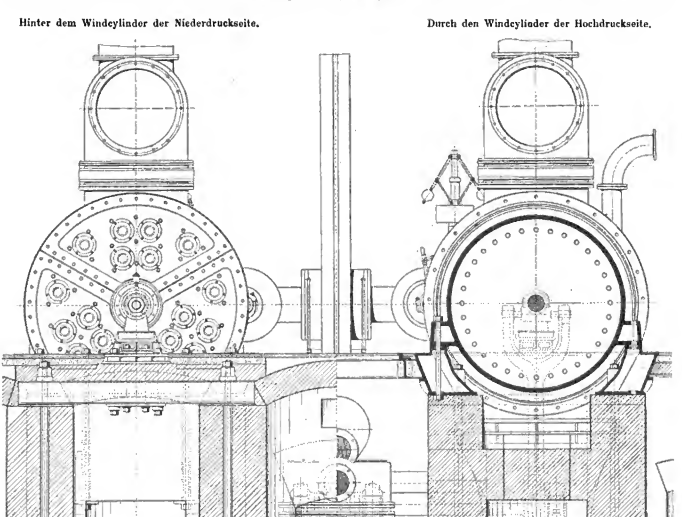



Fig. 6. Querschnitt.

halten sollte, was es zu versprechen scheint. Da es aber sehr schwer ist, solche Blechringe betriebssicher so zu führen, dafs als oberste Bedingung dauernder Dichtheit immer die gleichen Punkte von Sitz und Ventil zur gegenseitigen Auflage kommen, so ergab sich schliefslich, dafs eigentlich die gleitende Führung die Urquelle aller Ventilübel ist, wie bei anderer Gelegenheit noch ausführlicher gezeigt werden soll. Es ergab sich, dafs man bei viel höheren Pressungen, wie z. B. Bessemergebläsen und Compressoren, noch viel dünnere Ventilscheiben anwenden und bei niederen

könnten. Auf Grund dieser für mich wenigstens damals neuen Erkenntnifs wurden rasch einige primitive Versuchsventile entworfen und angefertigt und in einem eigens rasch hergestellten, kleinen Versuchsgebläse für ein Druck- und zwei Saugventile ausprobirt und auch der definitive Gebläsecylinder nach Fig. 2 entworfen. Das Versuchsgebläse war mit 700 mm Hub und 730 mm Durchmesser einseitig wirkend natürlich so bemessen, dafs bei gleichen Umdrehungszahlen zwar nicht dieselben Kolbengeschwindigkeiten, wohl aber dieselben Luftgeschwindigkeiten in den Ventilen auf-

traten, wie heute im definitiven Gebläse bei 15 Druck- und 30 Saugventilen für jedes Cylinderende. Bewährte sich das Ventil also im Versuchsgebläse bei 60 und 70 Umdrehungen, so mufste es sich auch im definitiven Gebläse bei denselben Umdrehungszahlen genau ebenso bewähren. Das Versuchsgebläse blieb durch 3 Monate tagsüber bei etwa 52 Umdrehungen im Betriebe und wurde zeitweilig nach Feierabend und Sonntags die Umdrehungszahl auf 60 und 70 erhöht, soweit dies die Betriebsmaschine zuliefs. Hierbei ergab es sich, dafs den Ventilen die Umdrehungszahl zwischen 20 und 70 Umdrehungen ganz egal ist, ja dafs sie bei höheren Umdrehungszahlen nur um so netter functioniren, und zwar um so weniger laut im Momente der Saugventileröffnung, je näher sich die Sitzform der Schneide nähert. Es war wahrhaftig eine Freude, die Ventile durch die auch da schon angebrachten Schaugläser im Betriebe zu beobachten. Nur unter 20 Umdrehungen begannen sie zu schnarren, weil die Lenker so eingestellt waren, dafs das Ventil im Ruhezustand etwa 1 mm offen stand, was sich später als unrichtig herausstellte. Beiläufig gesagt, schien dem Besteller, Herrn Ministerialrath von Kerpely, die Ventilidee bei ihrem ersten Auftauchen schon so plausibel, dafs ihre Annahme bereits vor Inbetriebsetzung des Versuchsgebläses beschlossene Sache war, und der Versuch nur zu bestätigen hatte, dafs wir auf dem richtigen Wege sind.

Eingehendere Versuchsdaten über die näheren Beziehungen zwischen Gröfse des schädlichen Raumes, Luftpressung, Luftgeschwindigkeit in den Ventilen, Ventilhub, Ventilmasse, Blattdicke, Polsterung, Ventilgröfse, Sitzbreite, Lenkerlänge und Spannung und über den Einflufs dieser Momente auf Ventilfunction, Betriebssicherheit und Nutzeffect konnten damals nicht erhoben werden, weil hierzu die Zeit zu kurz war und später das Ausstellungsjahr uns von der Verfolgung der Gebläsefrage gänzlich abhielt. Eingehendere Versuche über diese Punkte sind durch den Bau eines gröfseren Versuchsgebläses und eines Compressors erst jetzt in Vorbereitung, nachdem das Vajdahunyader Gebläse nach zweijährigem Betriebe das Interesse einiger Sachverständiger erregt hat und auch schon einige Gebläse in horizontaler und verticaler Anordnung auf Grund des neuen Ventilsystems in Ausführung begriffen sind.

Gewifs scheint, dafs in Bezug auf Winddruck, Umdrehungszahl, Betriebssicherheit, Nutzeffect, Anlagekosten und Platzbedarf die „ungesteuerte Idee“ durch dieses Ventil den Kampf mit der „gesteuerten Idee“ siegreich bestehen kann, und dafs es von letzterer zu mindest unvorsichtig wäre, wollte sie die verjüngte Gegnerin etwa allzu leicht nehmen. — Bei den gesteigerten Anforderungen, die heute an das Hochofengebläse bezüglich Winddruck und Windmenge gestellt werden müssen, scheint sich der Schieber, sei es der Corlifsschieber oder der gegitterte Flachschieber mit gesteuerten oder ungesteuerten Druckventilen, bei den Hochofenleuten einführen zu wollen. Ja man hat es sogar für nothwendig gefunden, gesteuerte Kolosse von 275 000 kg Maschinengewicht für 28 Umdrehungen über den Ocean herüber zu holen und hat dabei Europa blofs mit der Schwungradlieferung bedacht. Dieser Umstand giebt der „gelenkten Stahlringklappe“ wohl ein Recht, um die Sympathien der europäischen Gebläsebauer und Hüttenleute werben zu dürfen.

*Hanns Hörbiger,*
Maschinen - Ingenieur.

# Der Wettbewerb der amerikanischen Eisenindustrie.*

„M. H.! Während vor verhältnifsmäfsig kurzer Zeit Europa und auch unser Vaterland zeitweise nicht unbeträchtliche Mengen von Fertig- und Halbfabricaten aus dem Eisen- und Stahlgewerbe nach den Vereinigten Staaten von Amerika schickte, und diese nur wenige Specialartikel der Fertigeisenindustrie uns herübersandten und an der Versorgung des Weltmarkts nur bescheidenen Antheil nahmen, ist heute das Gegentheil eingetreten. Die Bilanz für das letzte Finanzjahr der Ver. Staaten über die Ein- und Ausfuhr der genannten Erzeugnisse zeigt, dafs die Ausfuhr den $3^1/_2$ fachen Werth der Einfuhr hatte. Die ziffermäfsigen Nachweise über das gegenseitige Verhältnifs von Ein- und Ausfuhr sowie über die Einzelfabricate finden sich in einer Abhandlung über den Aufsenhandel der Ver. Staaten, welche im Heft 18 unserer Zeitschrift „Stahl und Eisen“ veröffentlicht ist. Ich darf hier wohl auf die dort niedergelegten Angaben verweisen und mich damit begnügen, darauf hinzuweisen, dafs Deutschland, welches vor nicht langer Zeit manchmal erhebliche Mengen von Draht, Drahtknüppeln, Eisenbahnmaterial, Trägern und anderen Fabricaten der Eisenindustrie in die Ver. Staaten sandte, heute mit dem nordamerikanischen Wettbewerb nicht nur auf dem Weltmarkt, namentlich in Südamerika und Ostasien in empfindlicher Weise zu rechnen hat, sondern dafs es in den Grenzen seines eignen Landes durch die Einfuhr von amerikanischem Roheisen und Stahl bedroht er-

* Vorgetragen von E. Schrödter in der Versammlung der „Eisenhütte Oberschlesien“ in Königshütte am 24. Oct. 1897.

scheint. Ist die thatsächliche Einfuhr auch bisher im Verhältnifs zu unserer Erzeugung noch eine sehr geringe gewesen, so hat natürlich der auffallende, in der Geschichte des Welthandels seltene Wechsel genügt, um die Aufmerksamkeit der deutschen Eisenindustriellen erneut auf die amerikanischen Wettbewerbsverhältnisse zu lenken. Es ist dieser Umstand auch für mich Veranlassung gewesen, mich mit der Frage eingehender zu beschäftigen.

Ehe ich nun dazu übergehe, die Verhältnisse, unter welchen die amerikanische Eisenindustrie ihre Erzeugnisse nach Europa zu verschiffen in der Lage ist, zu schildern, will ich vorher ein Bild über die allgemeinen Bedingungen entwerfen, unter denen unsere amerikanische Schwesterindustrie heute arbeitet.

Hinsichtlich der Eisenerzeugung müssen wir in den Ver. Staaten nach der geographischen Lage zwei Hauptgruppen unterscheiden, die südliche, verhältnifsmäfsig jüngere Gruppe, die Staaten Alabama, Tennessee, Virginia und Kentucky umfassend, und die von der südlichen durch den Potomac- und den Ohio-Flufs getrennte nördliche Gruppe, welche sich über das grofse Gebiet vom Atlantischen Ocean bis zum Michigan-See erstreckt. Die in dem östlichen Theil dieser Gruppe, in den Staaten New York und Jersey und dem östlichen Pennsylvanien gelegenen Werke scheinen nun trotz der in ihnen vorhandenen trefflichen technischen Einrichtungen — ich erinnere an die neue basische Anlage in Troy, an die mächtigen Anlagen der Pennsylvania Steel Co. in Steelton und in Sparrow-Point bei Baltimore und der Bethlehem Works — in dem scharfen Kampfe mit ihren machtvollen Wettbewerbern im Osten in Pittsburg und Chicago nicht, wenigstens nicht hinsichtlich der Roheisenerzeugung, sich halten zu können. Neuerdings winkt ihnen wiederum ein Hoffnungsstrahl dadurch, dafs vermöge der von Edison mit einem Kostenaufwand von $8^1/_2$ Millionen Mark angestellten Versuche zur Erzanreicherung sie hoffen, bezüglich des Erzbezugs in eine günstigere Lage als bisher zu kommen.

Der Schwerpunkt der amerikanischen Roheisenerzeugung verschiebt sich heute jedoch mehr und mehr nach Pittsburg;* dort wird mit der Leistungssteigerung der Hochöfen das bekannte Spiel getrieben, und wenngleich man auch die neuesten von dort gemeldeten Records anscheinend mit Vorsicht aufzunehmen hat, so bleibt die thatsächlich erreichte Leistung aufserordentlich und unsere Bewunderung herausfordernd.

Wie die Roheisenerzeugung der nördlichen Gruppe sich in steigendem Mafse auf das östliche Pennsylvanien vereinigt, so nimmt hinsichtlich der Eisenerzgewinnung der Obere See eine mehr und mehr herrschende Stellung ein.

Es ist bekannt, dafs die Ver. Staaten sehr reich an Eisenerzen sind; fast jeder Einzelstaat gewinnt Eisenerz oder besitzt Eisensteinlager, aber für die Hochöfen kommen heute eigentlich nur drei Districte in Betracht. Im Nordosten, d. h. in New York, New Jersey, Pennsylvanien und Ohio, ist trotz des mächtigen Vorkommens von Cornwall die Eisensteingewinnung in ständigem Rückgang begriffen, sie ist von über 4 Mill. tons im Jahre 1880 auf rund 1 Mill. tons im Jahre 1894 gesunken; das Erz dieser Regionen hat der Förderung des Oberen Sees, welche 1880 noch nicht 2 Mill. tons betrug, aber im Jahre 1895 auf über 10 Mill. tons gestiegen war, weichen müssen, trotzdem Erzvorkommen und Hüttenplätze durch weite Entfernungen getrennt sind.

Der dritte Erzdistrict liegt in den Südstaaten, in unmittelbarer Nähe bei den dortigen Hochöfen; es ist dieser Umstand in Verbindung mit der gleichzeitig dort abgelagerten Kohle der Grund zu der Vorstellung, welcher man häufig begegnet, gewesen, dafs man die Südstaaten als das Eldorado der Roheisendarstellung anzusehen hätte. Sicherlich sind die natürlichen Verhältnisse dort bemerkenswerth günstige, wie dies auch kürzlich durch den Bericht* des technischen Attachés bei dem deutschen Consulat in Chicago, Hrn. Ingenieurs C. Haller hervorgeht, es walten eben dort verschiedene „aber" ob. In erster Linie ist das Klima ungünstig, und sind die Arbeiterverhältnisse sehr schwierig, da man zum gröfsten Theil auf die Neger angewiesen ist, ferner sind fast alle Erze dort von der sogenannten „non-Bessemer-Qualität"; der Phosphorgehalt ist sehr verschieden vertheilt, im allgemeinen zu hoch oder zu niedrig, um Thomasroheisen daraus zu erblasen, auch enthält das Roheisen viel Schwefel, ist überdies in seiner Zusammensetzung sehr variabel, eine Erscheinung, die mit der primitiven Betriebsweise zusammenhängt. Dazu sind die Erze, welche nach den Censusberichten einen Durchschnittsgehalt an metallischem Eisen von 44 % besafsen, meist sehr kieselig und theilweise schwer reducirbar.

Im Gegensatz hierzu besitzen die Erze, welche in den ausgedehnten Lagerstätten am Oberen See vorkommen, in ausgiebigstem Mafse alle diejenigen Eigenschaften, welche der Hochöfner liebt: sie sind reich an Metall, sie sind frei von schädlichen oder lästigen Bestandtheilen und leicht reducirbar, d. h. sie erfüllen die Vorbedingung, um dem Hochöfner das Forciren des Ofens zu gestatten und einen noch nicht dagewesenen Record zu erzielen.

Die Lagerstätten dieser vorzüglichen Erze sind fast im äufsersten Norden des Landes, an der canadischen Grenze in dem Dreieck zwischen dem Lake Superior und den Rainy Lakes, in einem Landstrich, der nicht nur infolge seiner Bewaldung,

* Vergl. auch „Stahl und Eisen" S. 244 d. J.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1897, Nr. 11.

sondern auch der Bodenbeschaffenheit, der Flora und des Klimas an Skandinavien erinnert. Der Grubenbetrieb wurde daselbst im Jahre 1849 eröffnet; bis zum Jahre 1885 beschränkte man sich auf die Districte von Marquette und Menominee, in letzterem Jahre traten noch die Districte von Gogebic und Vermillion hinzu und im Jahre 1892 der seitdem berühmt gewordene Mesabidistrict,* der eine wahre Revolution im Erzhandel der Seen bewirkt hat und welcher die Ursache gewesen ist, dafs die Preise auf einen bisher nicht gekannten und nicht für möglich gehaltenen Tiefpunkt gesunken sind.

Während in den vier erstgenannten Districten überall unterirdischer Bergbau zur Regel geworden ist, haben wir im Mesabi-District im Tagebau bearbeitete horizontale Lagerschichten von reinem Erz, welche bei einer Mächtigkeit von durchschnittlich 25 m, ausnahmsweise sogar bis zu 100 m, sich auf Hunderte von Metern sowohl nach Länge wie nach Breite erstrecken. Schon zum Schlufs vorigen Jahres hatte man den Vorrath der verritzten Lager auf 300 Millionen Tonnen geschätzt, neuerdings hat man noch weitere Aufschlüsse gemacht. Da nun ferner das Deckgebirge zumeist nur geringmächtig ist und aus leicht schaufelbarem Kies besteht, so ist es erklärlich, dafs dieser District mit elementarer Gewalt in die Erscheinung getreten ist und in den fünf Jahren, welche seit seiner Entdeckung verflossen sind, an Fördermengen die älteren Nachbarbezirke bereits überflügelt hat.

Förderungen der Eisensteingruben am Oberen See.

| Districte | 1895 | 1896 | Seit der Eröffnung | Jahr der Eröffnung |
|---|---|---|---|---|
| Marquette . | 2 097 000 | 2 563 000 | 46 469 000 | 1856 |
| Menominee . | 1 924 000 | 1 626 000 | 22 934 000 | 1877 |
| Gogebic . . | 2 548 000 | 1 789 000 | 20 724 000 | 1884 |
| Vermillion . | 1 078 000 | 1 088 000 | 9 220 000 | 1884 |
| Mesabi . . . | 2 782 000 | 2 882 000 | 8 073 000 | 1892 |
| Insgesammt | 10 429 000 | 9 948 000 | 107 420 000 | |

Die Erze am Oberen See halten im allgemeinen über 60 % metallisches Eisen, stellenweise bis 67 % und 0,35 bis 0,15 % Phosphor, ausnahmsweise auch mehr. In den Districten Gogebic und Vermillion wird ausschliefslich Bessemererz, in Marquette, wo man sich den Luxus gestatten konnte, alle Erze, welche nicht über 60 % Fe hielten, auf die Halde zu schütten, bis jetzt rund 40 % Bessemererz und 60 % andres Erz gewonnen, welch letzteres für Puddeleisen und Stahleisen für den basischen Martinofen Verwendung findet. Das Mesabi-Erz ist nur zum geringen Theil Bessemererz, aufserdem feinkörniger Beschaffenheit; durch seine Zusammensetzung findet denn auch die enorme Zunahme dieses letztgenannten Processes in der jüngsten Zeit entsprechende Erklärung.

Die Gewinnung der Mesabi-Erze ist denkbar einfach. Das Erz wird mittels Dampfbagger auf weiten Strecken blofsgelegt und dann, ebenfalls durch kräftige Dampfbagger, abgegraben. Die Leistung der letzteren ist enorm; es wird angegeben, dafs mit dem gröfsten Bagger, einer Maschine von 90 t Gewicht mit 190 HP, in 10stündiger Schicht 200 Doppelwagen zu je 25 tons direct beladen, d. h. 5000 tons Erz abgebaut und verladen worden seien; nach einer Nachricht im „Journal of Iron and Steel Institute“ soll sogar ein Bagger in 25 Tagen mit 10stündiger Schicht 250 000 tons, d. h. 1000 tons in jeder Stunde gelcistet haben. Auch das neben den sogenannten „steam shovels“ in Gebrauch befindliche sogenannte „Milling Systeme“, welches darin besteht, dafs grofse Trichter eingeschnitten werden, welche in einen unterirdischen Tunnel münden, durch den die Eisenbahnwagen laufen, giebt niedrige Gestehungskosten. Diese werden bei dem Baggersystem für Abgraben und Einladen des Erzes auf nicht mehr als 10 Cents für die Tonne angegeben, zu welchem Preis noch die Abgabegebühr für Grubenpacht in Höhe von 5 bis 50 Cents, im Durchschnitt sicher nicht mehr als 25 Cents zutritt.

Der Abbau der Erze bezw. die Vorrichtung der Tagebaue geht im Sommer und Winter durch; im Winter werden die abgebauten Erze auf grofse Stapelplätze gebracht. Der Transport zu den Hüttenplätzen geht, da er zum gröfsten Theil zu Wasser erfolgt, nur in der „Saison“, d. h. in der Zeit vom 1. Juni bis 1. December vor sich. Bekanntlich werden die Erze im Eisenbahnwagen, der 25 bis 50 tons fafst, auf zwei zweiachsigen Drehgestellen ruht und unten mit Bodenklappe versehen ist, nach den sogenannten oberen Häfen Duluth, Two-Harbours, Ashland, Marquette, Escanaba gefahren. Die auf der Eisenbahn zurückzulegenden Entfernungen sind:

| | km | Fracht in Cents |
|---|---|---|
| Mesabi-Duluth . . . . . | 110—150 | 0,80 |
| Vermillion-Two Harbours | 112—150 | 0,80—1 |
| Gogebic-Ashland . . . . | 65— 80 | 0,52 |
| Marquette-Marquette . . | 20— 65 | 0,32 |
| Marquette-Escanaba . . . | 120 | 0,52 |
| Menominee- „ . . . | 60—150 | 0,52* |

Dort werden sie in die Docks gestürzt. Letztere sind enorme aus Holz erbaute Ladebühnen von 22,5 bis 25 m Höhe über Wasser mit Taschen von je 65 bis 180 tons Fassungsraum, aus welchen das Erz direct in die Schiffe fallen gelassen wird.

* Vergl. „Stahl und Eisen“ 1893, Nr. 9, S. 374 und 1896, Nr. 1, S. 7.

* Vergl. Trasenster: „La concurrence américaine“ Seite 18, eine treffliche Darstellung, welche mehrfach Benutzung zu vorstehender Arbeit gefunden hat.

Die Wagen werden durch untenliegende Klappthore entleert und auf einer Reihe von Geleisen den Ladebühnen zugeführt, welche in mit seitlichen Entladethoren versehenen Taschen die Erze aufnehmen. Eine dieser Bühnen in Duluth hat die erkleckliche Länge von **712** m bei 16 m Breite; sie vermag in ihren 384 Taschen 57 600 tons Erz zu fassen. Im ganzen sollen an den oberen Häfen 23 solcher mit einem Kostenaufwand von 6 850 000 ℳ erbauter Bühnen mit 4624 Taschen vorhanden und zur Aufnahme von 633 000 t Erz über Wasser fähig sein.*

Die Verladung geht natürlich sehr schnell vonstatten; man erzählt sich, dafs ein Schiff von 4000 bis 5000 tons Gehalt seine Ladung in 55 Minuten erhalten haben soll. Die erforderliche Handarbeit ist sehr gering, da das Erz fast stets ohne Nachhülfe herunterrutscht und die Klappthore ausbalancirt sind.

Die Fahrzeuge, welche die Erze über die grofsen Seen nach den unteren Häfen Cleveland, Ashtabula, Conneaught u. a. sowie Chicago bringen, haben an Leistung in den letzten Jahren ganz erheblich zugenommen. Von welcher Bedeutung die Schiffahrt auf diesem gröfsten aller Binnenwässer ist, mag daraus erhellen, dafs der Kanal von Sault-St. Marie, welcher in einer Doppelschleuse von 240 m Länge und 6 m Wassertiefe den 5 m betragenden Niveauunterschied zwischen dem Oberen See und dem Huronen-See überwindet, in der 243 Tage dauernden Saison des Jahres 1896 nicht weniger als 18 615 Schiffe mit 16 806 000 t Ladung durchliefs. Durch den Detroit-River bezw. Kanal, welcher die drei oberen Seen mit dem Erie-See verbindet, sollen sogar 30 Millionen tons Waaren durchgegangen sein! Der „Whaleback“ bildet einen besonderen Typ der dortigen Schiffe, die mit jeder Saison gröfser gebaut wurden. Mit den letzten Schiffen von über 6000 tons Ladefähigkeit* und einem Tiefgang von 5,028 m hat man indefs wohl die zunächst mögliche Grenze erreicht, da die jetzigen Kanäle keinen gröfseren Tiefgang zulassen und die in Aussicht genommene Vertiefung auf 20 Fufs noch auf sich warten lassen wird. Hand in Hand mit dieser Vergröfserung ist eine wesentliche Verbilligung der Schiffsfrachten gegangen. Während früher von Escanaba am Nordende des Michigan-Sees nach den unteren Häfen 1,70 ℳ f. d. t bezahlt wurde, ist dieser Satz in diesem Sommer** bis auf 40 Cents gesunken, während man von den Häfen des Oberen Sees nicht mehr als 50 Cents bezahlt. Hierbei beträgt die Entfernung Escanaba - Ashtabula rund 900 km, von den oberen Häfen bis dort 1200 bis 1300 km.

Die Löschung in den unteren Häfen erfolgt ebenfalls in ausgezeichneten Hafenanlagen durch die bekannten Einrichtungen der Hunt oder Brown Hoisting Co. Mehrere Maschinen nehmen eine Schiffsladung gleichzeitig in Angriff, und soll es möglich sein, Ladungen von 6000 tons in 12 bis 14 Stunden zu löschen. Die wegen ihrer Feinheit bequem zu handhabenden Mesabi-Erze sollen sogar gestattet haben, ein Schiff mit 2500 tons in 70 Minuten zu löschen, so dafs die Schiffe in der That kommen und gehen und mehr als 40 Reisen von je 900 km Länge in einer Saison zu machen vermögen.

Aus dieser Darstellung erhellt, dafs die Kosten, welche die Erze bis nach Chicago und Umgebung,

* Lake Transportation and the Iron Ore Industry. George G. Tunell, ferner Ore Loading on the Great Lakes im „Eng. Mag.“ November 1897.

* Die Rockefeller Co. hat soeben drei Fahrzeuge, darunter einen Dampfer, mit zusammen 20 000 tons Ladefähigkeit bestellt; sie wird im Frühjahr mit 21 Schiffen und 17 Millionen ℳ Kapital den Dienst beginnen.

** „Iron Age“ 1897, 24. Juni.

das für die Werke der Illinois Co. $1^1/_2$ bis 2 Millionen tons beansprucht, und bis zu den unteren Häfen, wo sie für die pennsylvanischen Hochöfen gestapelt werden, zu tragen haben, in Anbetracht der doppelten Umladung und der grofsen Entfernung, sowie in Rücksicht auf ihren hohen Eisengehalt verblüffend niedrig sind.

Es stellen sich nach Bisherigem die Gesammtkosten* bis zum Stapelplatz in Cleveland etwa wie folgt:

| | Mesabi | Vermilion | Gogebic | Marquette | Menominee |
|---|---|---|---|---|---|
| Gewinnung . . | 0,25—0,60 | 0,60—1,20 | 0,60—0,80 | 0,75—1,50 | 0,50—1,00 |
| Abgaben . . . . | 0,05—0,50 | 0,20—0,50 | 0,20—0,50 | 0,20—0,50 | 0,20—0,50 |
| Transport . . . | 1,60 | 1,60—1,80 | 1,32 | 1,02 | 1,02 |
| Commission . . | 0,10—0,15 | 0,10—0,15 | 0,10—0,15 | 0,10—0,15 | 0,10—0,15 |
| Zusammen | 2,00—2,75 | 2,50—3,65 | 2,22—2,87 | 2,07—3,17 | 1,82—2,67 |

Der Weitertransport der Erze von den unteren Häfen erfolgt auf einer der zahlreichen Eisenbahnlinien, welche nach dem Pittsburger Revier führen, und es betrug bis vor kurzem die durch ein Uebereinkommen festgesetzte Fracht 1,05 ℳ, gleichviel auf welcher Linie.** Carnegie hat sich hiervon jetzt unabhängig gemacht, indem er eine Linie theilweise erworben hat und diese zu einer eigenen Verbindung ausbaut. Auf dieser will er mit Wagen von 45 bis 50 t Tragfähigkeiten dann zu einem Frachtsatz von etwa 45 Cents f. d. Tonne das Erz bis Pittsburg fahren, so dafs er sich dasselbe zu einem Preise von rund 2,50 ℳ loco Hochofen zu legen vermag.

Was nun den Brennstoff anlangt, so ist bekannt, dafs den Pittsburger Hochöfen in dem Koks aus dem Connelsville-Revier ein ebenso billiges, wie treffliches Material zur Verfügung steht. Die Gewinnung der Kohle aus den in einer flachen Mulde gelagerten Flötzen ist sehr billig und so ist der Preis für den Koks, von welchem das genannte Revier im Jahre 1896 aus über 18 000 Oefen 8,2 Mill. tons lieferte, zeitweise bis unter 1 ℳ, etwa auf $3^3/_4$ ℳ gesunken. Im Durchschnitt der letzten 15 Jahre war der Preis etwa $1^1/_2$ ℳ; derselbe wird von der Carnegie Co. „controlirt", da ihr die erdrückende Mehrzahl der Koksöfen angehört.

Legt man einen Kokspreis von $1^1/_2$ ℳ zu Grunde, so setzen sich die Gestehungskosten für Bessemerroheisen im Pittsburger Revier wie folgt zusammen:

| | |
|---|---|
| 1,6 t Erz . . . . . | 4,— ℳ |
| Koks . . . . . | 1,50 „ |
| Kalkstein . . . . . | —,50 „ |
| Löhne . . . . . | —,75 „ |
| Generalunkosten . . . | —,50 „ |
| | 7,25 ℳ |

d. h. genau so viel, wie man im Jahre 1884 noch für das Erz allein nehmen mufste. Bei Zugrundelegung eines solchen Roheisenpreises erscheint die Angabe, dafs man ohne Schaden vorgewalzten Stahl zu 13 bis 14 ℳ verkaufen konnte, durchaus glaublich. Nachdem Carnegie es verstanden hat, die Grundlagen zu seiner Roheisendarstellung zu monopolisiren, ist dies für sein Werk um so mehr der Fall. Er hat dies dadurch erreicht, dafs er im vorigen Jahr Mesabi in seine Gewalt gebracht, und erst in den letzten Tagen das letzte Glied in die Kette dieser Monopole dadurch eingefügt hat, dafs er die Norrie- und Tilden-Grube angekauft hat. Diese Gruben liefern ihm die stückreichen und phosphorreinen Zusatzerze, ohne welche eine Verhüttung der weichen und theilweise feinkörnigen, aufserdem auch mehr phosphorhaltigen Mesabi-Erze als nicht möglich sich herausgestellt hat.

Carnegie ist somit nunmehr in der Lage, seine sämmtlichen Erze selbst zu fördern, und sie zu Preisen, welche sehr niedrig sind, jedenfalls die erst angegebenen nicht übersteigen, bis zu seinen Hochöfen zu befördern. Letztere sind ebenso wie die damit in Verbindung stehenden Stahlwerke mit allen Fortschritten der Neuzeit ausgerüstet, beide dürften hinsichtlich der Verbilligung der Massenerzeugung das denkbar Aeufserste leisten, und wir stehen daher unzweifelhaft einer formidabeln Macht gegenüber, die zudem erst anscheinend in den Anfängen ihrer äufsern Entwicklung steht. Man nimmt in unterrichteten amerikanischen Kreisen an, dafs die Carnegie Co. auf dem gleichen Wege voranschreiten werde, wie dies mit so enormem finanziellen Erfolg seitens der Standard Oil Co. geschehen ist, d. h., dafs sie durch rücksichtsloses Unterbieten den kleineren Wettbewerb ruiniren und nach dem Vernichten der kleineren Werke die Alleinherrschaft in die Hand nehmen werde. —

Haben wir nun bereits gesehen, dafs die Hauptursache des amerikanischen Erfolgs auf dem Gebiete der Frachtersparnifs in der Herbeischaffung der Rohstoffe und der geradezu spielenden Ueberwindung der grofsen Entfernungen zu suchen ist, so müssen wir uns auch darüber klar werden, dafs es ihnen ebenfalls nicht schwer fällt, die an sich ja recht erheblichen Entfernungen zu überwinden, welche zwischen der Erzeugungsstätte und den für die Ausfuhr in Betracht kommenden Häfen liegen.

Die in Betracht kommenden durchschnittlichen Entfernungen sind rund:

| | |
|---|---|
| Mesabi bis Hafen Duluth . . . . | 130 km |
| Duluth bis Cleveland (zu Wasser) . | 1200 „ |
| Cleveland bis Pittsburg . . . . | 205 „ |
| Pittsburg bis New York . . . . | 690 „ |
| „ „ Philadelphia . . . | 565 „ |
| „ „ Baltimore . . . . | 520 „ |
| Chicago bis Pittsburg . . . . | 850 „ |
| „ „ New-York . . . . | 1540 „ |
| Birmingham bis Pensacola . . . . | 420 „ |
| „ „ Mobile . . . . | 440 „ |
| „ „ New Orleans . . | 670 „ |
| „ „ Savannah . . . . | 720 „ |
| „ „ Chicago . . . . | 1045 „ |
| „ „ Pittsburg . . . . | 1315 „ |

* Nach Trasenster.

** Nach „Iron Age" vom 28. October ist diese Fracht für 1898 auf 98 Cents festgesetzt, einschliefslich $21^1/_2$ Cents für Umladung und Stapelung.

In den Südstaaten beträgt nach den officiellen Tarifen die Fracht für Roheisen nach den Häfen des Golfs von Mexico zwischen $2^1/_2$ bis 3 ℳ; es ist mir jedoch von zuverlässiger Seite die Versicherung gegeben, daſs besondere Abmachungen, wonach, je nach der Conjunctur, diese Sätze bis auf 1 ℳ und sogar 90 Cents heruntergehen, nichts Seltenes sind. Es erscheint dies auch durchaus glaubhaft, da jetzt schon regelmäſsig Kohlen von Birmingham nach Mobile und Pensacola zu $1^1/_2$ und sogar zu 1,10 ℳ (etwa 1 Pfg. f. d. tkm) gefahren werden. Ebenso sind auch in den nördlichen Staaten die Tarife, unter welchen die Fertigfabricate von Chicago bezw. Pittsburg nach New York und Baltimore gefahren werden, recht niedrig. Nach dem am 1. März in Kraft getretenen Tarif werden Roheisen bezw. Knüppel wie folgt gefahren:

| | Entfernung | Tarife Roheisen | Knüppel |
|---|---|---|---|
| Pittsburg-New York . . | 692 km | 2,10 ℳ | 2,40 ℳ |
| „ Philadelphia . | 565 „ | 1,70 „ | 2,00 „ |
| „ Baltimore . . | 520 „ | 1,50 „ | 1,80 „ |

Fertige Fabricate zahlen von Pittsburg bis New York 3,36 ℳ. Diese Tarife entsprechen 1,2 ₰ f. d. tkm für Roheisen und 1,36 ₰ für Knüppel und lassen einer gut verwalteten Linie, wie der Pennsylvania Railroad Co., noch angemessenen Nutzen, da dieselbe im Jahre 1890 ihre Selbstkosten für das Tonnenkilometer auf 1 ₰ berechnet hatte.

Was endlich die Schiffsverfrachtung nach Europa betrifft, so sind die Kosten hierfür aufserordentlich wechselnd; es soll im Frühjahr Roheisen zu einer Schiffsfracht nach England übergeführt sein, welche nicht mehr als 1 ℳ f. d. t gewesen ist; aber dieser Preis war ein ausnahmsweise niedriger, es ist der Durchschnitt ohne Zweifel viel höher zu greifen. Neuerdings ist infolge der starken Getreideverschiffungen der Schiffsraum nach Europa wiederum knapp geworden und wird für die Tonne $3^1/_2$ bis 4 ℳ gerechnet. —

Diese neuere Entwicklung in Amerika, welche die bisherigen Verhältnisse zwischen der alten und der neuen Welt auf den Kopf stellen, ist natürlich um so mehr geeignet gewesen, die volle Aufmerksamkeit der deutschen Eisenindustriellen auf sich zu lenken und zu weiteren Studien der dortigen Erzeugungs- und Verkehrsverhältnisse in den Vereinigten Staaten zu führen, als nicht nur auf dem Weltmarkt, sondern in unserem Vaterland Roheisen aus den Südstaaten sowie auch Stahlhalbfabricate aufgetreten sind.

Ob nun die mitgetheilten Gestehungskosten von 6 ℳ für Alabama-Roheisen und 7 ℳ für Pittsburger Roheisen bezw. 13 ℳ für Stahl richtig sind oder nicht, unbestreitbar bleibt, daſs in der Verbilligung der Eisendarstellung in den Vereinigten Staaten in den letzten Jahren ungemein und erstaunlich viel geleistet ist. Ein Blick auf die Durchschnittspreise, welche Roheisen und Flufseisenhalbzeug dort in den letzten Jahren zu verzeichnen hatten,* überzeugt hiervon in schlagender Weise.

Preise von Bessemerroheisen
f. d. t loco Pittsburg.

| | ℳ | | ℳ |
|---|---|---|---|
| 1889 . . | 24,50 | = | 102,90 |
| 1890 . . | 16,50 | = | 69,30 |
| 1891 . . | 15,75 | = | 66,15 |
| 1892 . . | 13,75 | = | 57,75 |
| 1893 . . | 11,00 | = | 46,20 |
| 1. März 1894 . . | 10,31 | = | 43,30 |
| 1. Juni 1894 . . | 15,59 | = | 65,48 |
| 21. December 1894 . . | 10,24 | = | 43,00 |
| 1. Januar 1895 . . | 9,97 | = | 41,87 |
| 1. September 1895 . . | 17,55 | = | 73,71 |
| 21. December 1895 . . | 12,45 | = | 52,29 |
| 25. Januar 1886 . . | 13,25 | = | 55,65 |
| Juni 1896 . . | 12,00—12,40 | = | 50,40—52,08 |
| September 1896 . . | 11,00—11,65 | = | 46,20—48,93 |
| Anfang Januar 1897 . . | 10,00 | = | 42,00 |
| 27. Januar 1897 . . | 10,35—10,50 | = | 43,47—44,80 |
| 18. Februar 1897 . . | 10,65—10,75 | = | 44,73—45,45 |
| 25. Februar 1897 . . | 10,75—10,90 | = | 45,15—45,78 |
| 11. März 1897 . . | 10,65—10,75 | = | 44,73—45,15 |
| 1. April 1897 . . | 10,25 | = | 43,05 |
| 8. April 1897 . . | 10,00 | = | 42,00 |
| 15. April 1897 . . | 9,60 | = | 40,32 |
| 22. April 1897 . . | 9,75— 9,90 | = | 40,95—41,58 |
| 6. Mai 1897 . . | 9,40— 9,50 | = | 39,48—39,90 |
| 3. Juni 1897 . . | 9,50— 9,75 | = | 39,90—40,95 |
| 10. Juni 1897 . . | 9,75— 9,90 | = | 40,95—41,58 |
| 1. Juli 1897 . . | 9,30— 9,40 | = | 39,06—39,48 |
| 29. Juli 1897 . . | 9,25 | = | 38,85 |
| 12. August 1897 . . | 9,25 — 9,50 | = | 38,85—39,90 |
| 2. September 1897 . . | 9,60— 9,75 | = | 40,32—40,95 |
| 23. „ 1897 . . | 10,50—10,65 | = | 44,10—44,73 |
| 7. October 1896 . . | 10,50—10,75 | = | 44,10—45,15 |

Preise von Stahlknüppeln
f. d. t loco Pittsburg.

| | ℳ | | ℳ |
|---|---|---|---|
| 1889 . . | 37,25 | = | 146,25 |
| 1890 . . | 26,00 | = | 109,20 |
| 1891 . . | 24,50 | = | 102,90 |
| 1892 . . | 22,50 | = | 94,50 |
| 1893 . . | 16,75 | = | 70,35 |
| Januar 1894 . . | 16,70 | = | 70,14 |
| Februar 1894 . . | 15,96 | = | 67,03 |
| März 1894 . . | 15,68 | = | 65,86 |
| April 1894 . . | 15,94 | = | 66,95 |
| Mai 1894 . . | 18,05 | = | 75,81 |
| Juni 1894 . . | 18,69 | = | 78,50 |
| Juli 1894 . . | 18,05 | = | 75,81 |
| August 1894 . . | 17,79 | = | 74,72 |
| September 1894 . . | 17,27 | = | 72,53 |
| October 1894 . . | 16,36 | = | 68,71 |
| November 1894 . . | 15,70 | = | 65,94 |
| December 1894 . . | 15,34 | = | 64,43 |
| Januar 1895 . . | 14,81—15,23 | = | 62,20—63,97 |
| Februar 1895 . . | 15,10—15,23 | = | 63,42—63,97 |
| März 1895 . . | 14,95—15,22 | = | 62,79—63,92 |
| April 1895 . . | 15,59—15,86 | = | 65,48—66,61 |
| Mai 1895 . . | 16,20—16,82 | = | 68,04—70,64 |
| Juni 1895 . . | 18,79—19,50 | = | 78,92—81,90 |
| Juli 1895 . . | 20,88—21,56 | = | 87,70—90,55 |
| August 1895 . . | 22,23—22,55 | = | 93,36—94,71 |
| September 1895 . . | 24,25—24,89 | = | 101,85·104,54 |
| October 1895 . . | 22,50—23,31 | = | 94,50—97,90 |
| November 1895 . . | 24,59—25,63 | = | 103,28·107,64 |
| December 1895 . . | 17,00—17,53 | = | 71,40—73,63 |
| Januar 1896 . . | 17,75—18,00 | = | 74,55—75,60 |

* Nach „Swank“ und „Iron Age“.

| | | $ | ℳ |
|---|---|---|---|
| Februar | 1896 | 18,00—18,25 | = 75,60—76,65 |
| März-October | 1896 | 20,25 | = 85,05 |
| November | 1896 | 20,00 | = 84,00 |
| Ende Decemb. | 1896 | 15,50 | = 65,10 |
| Januar/Febr. | 1897 | 15,50 | = 65,10 |
| 11. März | 1897 | 15,75 | = 66,15 |
| 1. April | 1897 | 15,00 | = 63,00 |
| 8. April | 1897 | 15,75—15,00 | = 61,95—63,00 |
| 15. April | 1897 | 14,50 | = 60,90 |
| 6. Mai | 1897 | 14,00 | = 58,80 |
| 13. Mai | 1897 | 13,75 | = 57,75 |
| Juni | 1897 | 14,25 | = 59,85 |
| 1. Juli | 1897 | 14,00—14,25 | = 58,80—59,59 |
| 2. September | 1897 | 14,75 | = 61,95 |
| 23. „ | 1897 | 16,25—16,50 | = 68,25—69,30 |
| 7. October | 1897 | 16,50—16,75 | = 69,30—70,35 |

Diese Aufstellungen bestätigen zunächst in schlagender Weise den jähen Wechsel in der amerikanischen Eisenindustrie, auf den schon häufig hinzuweisen ich Gelegenheit hatte. Eine weitere Bestätigung erfährt derselbe durch die Thatsache, dafs nach den neuesten Nachrichten die Preise wiederum nicht unerhebliche Aufwärtsbewegungen zu verzeichnen haben und Knüppel z. B. seit ihrem niedrigsten Stand wiederum um rund 11 ℳ gestiegen sind.

Wenn wir von den Sprüngen absehen, so ist aber allgemein eine wesentliche fortschreitende Verbilligung der Erzeugnisse der amerikanischen Eisen- und Stahlindustrie zu verzeichnen. Wie ans meinen obigen Darlegungen über die Gestehungskosten hervorgeht, ist diese fortschreitende Verbilligung auf die Zusammenwirkung von Ursachen zurückzuführen, die auf verschiedenen Gebieten liegen. Kann man es als aufser Frage bezeichnen, dafs die grofsen amerikanischen Eisen- und Stahlwerke in Bezug auf ihre mechanischen Einrichtungen, namentlich zur Ersparung von Handarbeit und zur Massenerzeugung, auf der Höhe der Zeit stehen, so mufs doch die Hauptursache des amerikanischen Erfolgs auf dem Gebiete der Frachtersparnifs und der leichten Ueberwindung der grofsen Entfernungen gesucht werden.

Die Frachtsätze, zu welchen in den Vereinigten Staaten gefahren wird, sind, wie bereits mitgetheilt, aufserordentlich niedrig. Tarife, welche bis zu 0,8 und sogar 0,64 ₰ f. d. tkm herunter gehen, sind keine Seltenheit, und die noch vor wenigen Jahren durch englische Autoritäten ersten Rangs aufgestellte Behauptung, dafs wegen der grofsen Entfernung zwischen Erz und Kohle und zwischen den Hüttenplätzen und den Seehäfen die Vereinigten Staaten keine Aussicht auf Ausfuhr ihrer Eisenfabricate hätten, hat sich durch die Thatsachen der neueren Zeit als nicht zutreffend erwiesen. —

Bei der Umschau nach den Mafsnahmen, mit welchen die deutsche Eisenindustrie der amerikanischen Ausfuhr entgegentreten könnte, bleibt als einziges Mittel zur Verbilligung unserer Erzeugungskosten die Herabsetzung unserer Eisenbahnfrachten, welche im Vergleich mit Amerika sehr hohe Einheitssätze aufweisen. Es verbleibt somit unserer Eisenindustrie theoretisch der Trost, dafs immer noch ein Weg vorhanden ist, dessen thatkräftiges Beschreiten sie der amerikanischen Eisenindustrie gegenüber wettbewerbsfähig zu erhalten imstande ist; aber wir haben andererseits mit dem Umstande zu rechnen, dafs die Eisenindustrie selbst die Anwendung dieses Mittels nicht in der Hand hält, sondern dafs sie mit dem Monopol der Staatsregierung zu rechnen hat.

Die Bestrebungen der Eisenindustrie, sowohl durch Ermäfsigung der Eisenbahntarife als auch durch Schaffung von Wasserverbindungen die eine solch' gewichtige Rolle in ihren Selbstkosten spielenden Frachtkosten herabzusetzen, sind bekannt; es ist aber ferner Niemandem fremd, dafs der Erfolg dieser Bestrebungen bislang ein verhältnifsmäfsig geringer gewesen ist und dafs die Eisenindustrie in dieser Hinsicht ihre Hoffnungen auf die Zukunft setzen mufs. Ohne ausgiebige Hülfe in Bezug auf die Ermäfsigung der Transportkosten dürfte die deutsche Eisenindustrie auf die Dauer thatsächlich nicht in der Lage sein, ihren Aufsenhandel im heutigen Umfang aufrecht zu erhalten, geschweige denn ihn zu steigern.

Als weitere Ursache zur temporären Verbilligung in Amerika ist ohne Zweifel auch wesentliche Herabsetzung der Arbeitslöhne zu bezeichnen. Wir sehen, dafs in der langen Periode wirthschaftlichen Rückgangs in den Vereinigten Staaten gewaltige und erbitterte Lohnkämpfe in der Eisenindustrie und im Kohlenbergbau entstehen, welche aber fast ohne Ausnahme mit der Niederlage der Arbeiter endigen. Gegenwärtig ist noch ein grofser, täglich ein ernsteres Gesicht annehmender Ausstand der Pittsburger Kohlengräber im Gange, durch den viele Tausende Familien den gröfsten Entbehrungen ausgesetzt sind. Aus den officiellen Feststellungen erhellt, dafs der Bergmann, dessen tägliche Durchschnittsleistung 2 bis 3 t Kohlen beträgt, noch vor einigen Jahren $1^1/_4$ $ f. d. t erhalten habe, dafs aber heute der Förderlohn f. d. t. in einigen Districten nicht mehr als 35 Cents im Durchschnitt betrage. In den Verhandlungen der „British Iron Trade Conference“ vom 3. Mai d. J. führte Sir Alfred Hickman aus, dafs das englische Parlamentsmitglied Mr. Sam. Woods bei einem kurz vorher stattgehabten Besuch amerikanischer Bergwerke als Lohn der Bergarbeiter für eine 11stündige Arbeitsschicht 3 bis 4 sh festgestellt habe. Diese Mittheilungen, welche unwidersprochen geblieben sind, lassen den Rückschlufs zu, dafs die früher sprichwörtlich gewordenen hohen Arbeitslöhne der Vereinigten Staaten heute in das Gebiet der Legende zu verweisen sind. Im Verhältnifs zum deutschen steht daher der amerikanische Arbeiter um so schlechter, als der letztere bei weitem nicht mit der regelmäfsigen Beschäftigung, wie der deutsche Arbeiter, sondern mit vielen Feierschichten rechnen und jederzeit plötzlicher Entlassung gewärtig sein

mufs und er auch ferner die Wohlthaten nicht kennt, welche dem deutschen Arbeiter durch Kranken- und Unfallversicherung, Altersversorgung u. s. w. gesichert sind.*

Im schroffen Gegensatz zu dem jeder Rücksicht auf Arbeiter und Beamtenschaft baaren Verhalten der Amerikaner haben unsere deutschen Werksleitungen in erster Linie ihr Augenmerk darauf stets gerichtet, ihre Betriebe möglichst gleichmäfsig zu beschäftigen, und für die darin eingestellten Arbeiter und Beamten eine ununterbrochene Thätigkeit zu sichern. Es ist dies in manchen Perioden nur unter Aufwand von sehr erheblichen Opfern möglich gewesen, aber die Werke haben diese eben gebracht, um ihre Belegschaften nicht aufser Arbeit zu setzen. Mit Genugthuung können sie verzeichnen, dafs es ihnen in den verflossenen Jahren gelungen ist, diese Absicht im grofsen und ganzen zu verwirklichen. Stilllegen ganzer Betriebe, Massenentlassungen von Arbeitern in solchem Umfange, wie sie in den Ver. Staaten an der Tagesordnung sind, kennen wir Gott sei Dank bei uns nicht, wie überhaupt in dem bestehenden guten Verhältnifs zwischen der Arbeiterschaft und den Leitern auf den deutschen Eisenwerken Störungen in irgendwie nennenswerthem Mafse nicht vorgekommen sind.

Die gleichmäfsige Beschäftigung auf unseren Eisenwerken, für welche deren Leiter, wie eben ausgeführt, stets besorgt gewesen sind, ist in der Hauptsache durch steigende Betheiligung der deutschen Eisenindustrie an dem Bedarf des Weltmarkts erreicht worden. Dank der guten Beschaffenheit der Erzeugnisse ist es trotz des Wettbewerbs, welcher seitens der durch natürliche Lage und andere Verhältnisse begünstigten Eisenindustrien des Auslands, namentlich England und Belgien, den deutschen Werken gegenüberstand, den letzteren gelungen, festen Fufs in weiten Verbrauchskreisen des Auslands zu fassen. Man kann hierbei wohl behaupten, dafs die Steigerung der Ausfuhr in erster Reihe dem Wunsch, dem Absatzbedürfnifs unserer heutigen, auf der Massenerzeugung beruhenden Fabrication Rechnung zu tragen und die Arbeiter in steter Beschäftigung zu halten, zuzuschreiben ist, da die Preise für die Massenerzeugnisse, welche schliefslich den Haupttheil der Ausfuhr ausmachen, in der Regel nicht nur nicht lohnend, sondern häufig sogar verlustbringend sind. Jedenfalls aber spielen heute die jährlich ins Ausland geschickten Eisenfabricate eine höchst wichtige Rolle für unsere Eisenindustrie und den Wohlstand der gesammten Bevölkerung, und angesichts der Bedeutung dieses Factors in unserem Wirthschaftsleben werden Sie, meine geehrten Herren, Ihre Zustimmung mir sicherlich nicht versagen, wenn ich meine Ausführungen mit dem Wunsche schliefse, dafs es trotz der Wolken, welche jenseits des Atlantischen Oceans aufziehen, unseren Eisenwerken gelingen möge, sich den Antheil an der Versorgung des Weltmarkts zu sichern, der zur Aufrechthaltung ihrer Betriebe und zur Beschäftigung ihrer Arbeiter nöthig ist."

* Wie bedeutend diese Lasten sind, zeigt die Thatsache, dafs für die gesammte Arbeiterversicherung des Deutschen Reichs aufgewendet wurden vom Beginn der Krankenkassenversicherung 1883 bis einschliefslich 1894:

| | Mill. Mark |
|---|---|
| für die Krankenversicherung . . . . . | 757 |
| „ „ Unfallversicherung . . . . . | 193 |
| „ „ Alters- und Invaliditätsversicherung | 100 |
| zusammen . . | 1040 |

Die Antheilsziffern, welche dem Bergbau und den Eisen- und Stahlindustrien allein an der Unfallversicherung zufallen, werden dadurch illustrirt, dafs die Unfallentschädigungen der Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1896 betragen haben 7 417 056,97 ℳ, wozu an Verwaltungskosten kamen 694 874,01 ℳ, zusammen 8 111 930,98 ℳ.

Die Kosten der 8 Eisen-Berufsgenossenschaften betrugen für 1895 an Unfallentschädigungen 5 247 369 ℳ, an Verwaltungskosten 803 764 ℳ, zusammen 6 051 133 ℳ.

Nicht eingeschlossen sind hierin die ebenfalls erhobenen Beträge zu dem Reservefonds.

# Aus den Verhandlungen des Iron and Steel Institute.

(Saniter, Kohlenstoff und Eisen; Benneville, Passives Eisen; Campbell, Schwefelwanderung im Eisen.)

Die Einrichtung des berühmten englischen Vereins, insbesondere der Umstand, dafs dessen Hauptversammlungen stets auf mehrere Tage ausgedehnt werden, bringt es mit sich, dafs öfter, als in dem Verein deutscher Eisenhüttenleute, Fragen rein wissenschaftlicher Natur zur Erörterung stehen, oder dafs wenigstens gedruckte Abhandlungen über solche Fragen der Versammlung vorgelegt werden, um dann später neben dem Berichte über die stattgehabten mündlichen Verhandlungen in dem „Journal of the Iron and Steel Institute" Aufnahme zu finden. Bei uns benutzt man, wie bekannt, vorwiegend Zeitschriften für die Berichte über wissenschaftliche Versuche und für die hierauf bezüglichen Erörterungen. Welches der beiden Verfahren zweckmäfsiger sei, soll hier ganz unerörtert bleiben; Thatsache ist es jedoch, dafs wir auch jenen wissenschaftlichen Veröffentlichungen, welche bei den Versammlungen des Iron and Steel Institute das Licht der Welt erblickten,

manche werthvolle Aufklärung, manchen bedeutsamen Fortschritt verdanken, worüber auch in diesen Blättern bereits vielfach berichtet worden ist.

Auch auf der letzten, zu Cardiff abgehaltenen Versammlung des Iron and Steel Institute standen, wie aus dem auf Seite 606 gegebenen kurzen Berichte bereits hervorgeht, verschiedene solche Vorträge wissenschaftlicher Natur auf der Tagesordnung, von denen allerdings nur einige zur Verlesung gelangten. Unter ihnen dürfte der Vortrag Saniters:

### Ueber Kohlenstoff und Eisen

vorzugsweise geeignet sein, die Aufmerksamkeit der Eisenhüttenleute auf sich zu lenken; er war auch einer der wenigen Vorträge, an welchen sich eine längere Erörterung knüpfte.

Schon sehr oft ist bekanntlich das Thema: Kohlenstoff und Eisen behandelt worden, ohne bis jetzt vollständig erschöpft zu sein; indem Saniter einige neue Standpunkte für die Beleuchtung des Gegenstandes wählte, sicherte er sich von vornherein die Theilnahme der Zuhörer und Leser.

Zunächst wurde die einzige Eisenkohlenstoffverbindung, welche wir bis jetzt mit Sicherheit kennen und abzuscheiden vermögen, das Eisencarbid $Fe_3C$, als Gegenstand für fernere Untersuchungen benutzt. Zu seiner Gewinnung diente ein sehr reiner Cementstahl, welcher

| Kohlenstoff | Silicium | Phosphor | Schwefel | Mangan |
|---|---|---|---|---|
| 1,00 | Spur | 0,008 | 0,014 | 0,16 |

enthielt. Die Abscheidung geschah nach einem von Arnold und Reed in „Journal of the Chemical Society" 1894, Seite 790 beschriebenen Verfahren, welches in der vorliegenden Abhandlung nicht näher erläutert ist. Der hierbei gefundene Gehalt des Stahls an Eisencarbid betrug 14,0 %; wäre aller Kohlenstoff des Stahls als Carbidkohle zugegen gewesen, so würde der Carbidgehalt 14,5 % betragen haben.

Wenn man das erhaltene Carbid mit Salpetersäure von 1,20 specifischem Gewicht kochte, erwiesen sich die gröberen, nach Saniters Meinung aus dem Cementit des Stahls stammenden Theile als verhältnifsmäfsig schwer löslich im Vergleiche zu den feineren Flocken, welche angeblich aus dem Perlit des Stahls abgeschieden waren.* Man machte daher einen Versuch, ob die Behandlung des Carbids mit Salpetersäure vielleicht zur Bestimmung des Cementitgehalts eines Stahls geeignet sei, indem man eine abgewogene Menge des Carbids 20 Minuten lang mit Salpetersäure von 1,20 spec. Gew. kochte, das Ungelöste durch Decantiren auswusch, schliefslich mit Alkohol und Aether behandelte, trocknete und wog, wobei sich ein Gehalt des Stahls von 9,8 % Cementit ergab. Der solcherart hinterbliebene Cementit hatte ein bronzefarbenes Ansehen und war offenbar theilweise zersetzt. Die chemische Untersuchung ergab einen Kohlenstoffgehalt von 7,23 % neben 89,90 % Eisen. Nimmt man nach Sauveur und Anderen an, dafs derjenige Kohlenstoff, welchen der Stahl mehr als 0,89 % enthält, als Bestandtheil des Cementits zugegen ist, so ergiebt sich durch Rechnung ein Gehalt des untersuchten Stahls an Cementit von 11,0 %. Der Unterschied wird, wie Saniter meint, durch die stattgehabte, soeben erwähnte Zersetzung erklärt.*

Proben des Carbids $Fe_3C$ wurden nunmehr unter verschiedenen Verhältnissen geglüht. Bei fünf Minuten langem Glühen des in einem Kupferrohre eingeschlossenen Carbids in einer Temperatur von ungefähr 1000° C.** mit darauf folgendem Ablöschen in Wasser ergab sich die Zusammensetzung:

| | Eisen | Gewichtsverlust beim Glühen im Stickstoffstrome | Nicht näher bestimmt | Graphit | Gebundene Kohle | Gesammtkohle |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vor dem Glühen | 91,80 | 1,35 | 0,44 | 0,22 | 5,95 | 6,68† |
| Nach „ | 92,60 | — | 1,05 | 0,56 | 5,57 | 6,13 |

Bei halbstündigem Glühen im Stickstoffstrome†† in einer Temperatur von ungefähr 800° C. mit darauf folgender langsamer Abkühlung, ebenfalls im Stickstoffstrome, erhielt man:

| | Eisen | Gewichtsverlust beim Glühen im Stickstoffstrome | Nicht näher bestimmt | Graphit | Gebundene Kohle | Gesammtkohle. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Versuch. | | | | | | |
| Vor dem Glühen | 91,10 | 1,48 | 1,05 | 0,19 | 5,94 | 6,92§ |
| Nach „ „ | 93,40 | — | 0,23 | 0,40 | 5,72 | 6,12 |

* Ich glaubte, den Versuch und die aus seinem Ergebnisse durch Saniter gezogene Schlufsfolgerung nicht unerwähnt lassen zu dürfen, obgleich ich selbst die Voraussetzung, auf welcher die Schlufsfolgerung fufst, noch für keineswegs erwiesen halte.

*Anmerkung des Berichterstatters.*

** In welcher Weise die Temperaturbestimmungen vorgenommen wurden, ist in der Abhandlung nicht gesagt.

† Der angegebene Gesammtkohlenstoffgehalt ist gröfser als die Summe aus den Gehalten an den beiden Kohlenstoffformen, angeblich wegen Anwesenheit von Kohlenwasserstoff. Rechnet man jedoch den angegebenen Bestandtheilen noch 0,15 % Mangan und 0,09 % Kieselsäure hinzu, welche ebenfalls gefunden wurden, so erhält man dadurch eine zu hohe Summe der Bestandtheile. 6,17 % Kohlenstoff würde der Rechnung entsprechen. Ich glaubte indefs, die Ziffern so wiedergeben zu müssen, wie sie in Saniters Abhandlung enthalten sind.

†† Der Stickstoff wurde durch Hinüberleiten von Luft über glühendes Kupfer, dann durch eine Lösung von pyrogallussaurem Natrium bereitet und vollständig getrocknet.

§ Wie Fufsanmerkung ††. Die Rechnung ergiebt einen Gesammtkohlenstoffgehalt von nur 6,13 %.

* Ueber die Bedeutung der Ausdrücke Cementit, Perlit, Ferrit, Martensit vergleiche Seite 302 dieses Jahrgangs von „Stahl und Eisen".

Derselbe Versuch, jedoch in einer Temperatur von ungefähr 1000 ° C. ausgeführt, ergab:

| | Eisen | Gewichtsverlust beim Erhitzen im Stickstoffstrome | Nicht näher bestimmt | Graphit | Gebundene Kohle | Gesammtkohle |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Probe. | | | | | | |
| Vor dem Glühen | 91,10 | 1,48 | 1,05 | 0,19 | 5,94 | 6,92* |
| Nach „ „ | 93,00 | — | 0,63 | 2,50 | 3,63 | 6,13 |
| 2. Probe. | | | | | | |
| Vor dem Glühen | 91,80 | 1,35 | 0,44 | 0,22 | 5,95 | 6,68 |
| Nach „ „ | 92,70 | — | 0,88 | 2,41 | 3,79 | 6,20 |

Beim Schmelzen auf Magnesiaboden in einem Kohlenoxydstrome mit darauf folgender langsamer Abkühlung:

| | Eisen | Gewichtsverlust beim Erhitzen im Stickstoffstrome | Nicht näher bestimmt | Graphit | Gebundene Kohle | Gesammtkohle |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vor d. Schmelzen | 91,80 | 1,35 | 0,44 | 0,22 | 5,95 | 6,68 |
| Nach d. „ | 95,40 | — | — | 3,05 | 1,22 | 4,27 |

Die als „nicht näher bestimmt“ (unaccounted for) bezeichneten Bestandtheile, d. h. der bei der Analyse sich ergebende Gewichtsverlust, waren nach Saniters Muthmafsung Sauerstoff, welcher bei der Bereitung des Carbids vom Eisen aufgenommen worden war.

Beim Glühen im Stickstoffstrome liefsen die entweichenden Gase einen Geruch nach Kohlenwasserstoff wahrnehmen; nach dem Glühen zeigte der Rückstand filzartiges Aussehen.

Nicht in Uebereinstimmung mit den früher durch Mylius, Foerster und Schoene bei ihren Untersuchungen über die Eigenschaften des Eisencarbids erlangten Ergebnissen** stellt die von Saniter beobachtete Zunahme des Graphitgehalts beim Glühen und Schmelzen.*** Wie die oben mitgetheilten Analysen erkennen lassen, betrug der Graphitgehalt des Carbids bei Saniters Untersuchungen durchschnittlich:

| Vor dem Glühen | Nach dem Glühen | | | Nach dem Schmelzen bei etwa 1400° C. |
|---|---|---|---|---|
| | bei 800° C. mit langsamer Abkühlung | bei 1000° C. mit rascher Abkühlung | bei 1000° C. mit langsamer Abkühlung | |
| 0,20 | 0,40 | 0,56 | 2,45 | 3,05 |

Der geschmolzene Metallkönig mit 3,05 % Graphit war grau und enthielt, wie angegeben, 4,27 % Gesammtkohlenstoff; Mylius, Foerster und Schoene erhielten beim Schmelzen in einer Thonretorte im Stickstoffstrome einen weifsen, spiegeleisenartigen Metallkönig mit 4,36 % Kohlenstoff ohne Graphit, jedoch locker mit abgeschiedener Kohle bedeckt. Das von diesen Forschern benutzte Carbid enthielt 1,10 % Mangan, und Saniter vermuthet, dafs dieser Mangangehalt die Ursache des abweichenden Verhaltens gewesen sei.*

Es wurden sodann die früher von Karsten, Percy und Anderen angestellten Versuche zur Ermittlung des Sättigungsvermögens des Eisens für Kohlenstoff wiederholt, da die Ergebnisse jener früheren Versuche zum Theil erhebliche, vermuthlich durch die Aufnahme von Fremdkörpern bedingte Abweichungen zeigen. Man schmolz einen reinen Eisendraht, welcher

| Kohlenstoff | Silicium | Schwefel | Phosphor | Mangan, Kupfer |
|---|---|---|---|---|
| Spur | Spur | 0,011 | 0,014 | Spur |

enthielt, mit einem Ueberschufs von Kohle in Tiegeln, welche aus 10 bis 20 Theilen gebranntem Kalk mit 88 bis 76 Theilen Lampenrufs unter Zusatz von etwas Chlorcalcium als Bindemittel bereitet waren. Die Zeitdauer des Schmelzens und die Zusammensetzung der erfolgten Könige ist hierunter angegeben:

| Einsatz | Zeitdauer des Schmelzens Std. | Silicium | Graphit | Gesammt-Kohlenstoff | Beschaffenheit des Metallkönigs |
|---|---|---|---|---|---|
| Draht, wie angegeben . . . . | 2½ | 0,19 | nicht best. | 3,47 | grau mit weifsem Korn. |
| Draht, wie angegeben . . . . | 3½ | nicht best. | 0,09 | 2,00 | weifs, krystallinisch. |
| Der vorige König nochmals geschmolzen . . . | 2¾ | 0,07 | nicht best. | 3,97 | grau mit weifsen Stellen. |
| Draht, wie angegeben . . . . | 3 | 0,024 | 3,00 | 4,03 | grau mit weifsem Korn. |
| Der vorige König nochmals geschmolzen . . . | 1¼ | 0,04 | 3,84 | 4,81 | grau mit weifsem Korn. |
| Der vorige König zum zweitenmal geschmolzen . . | 1½ | 0,07 | 4,03 | 4,73 | vollständig grau. |

Wie man sieht, hatte sich die Aufnahme kleiner Mengen Silicium nicht ganz verhindern lassen, aber der aufgenommene Gehalt ist jedenfalls zu unbedeutend, um das Sättigungsvermögen des Eisens für Kohlenstoff merklich zu beeinträchtigen. Dennoch wächst in den Proben mit dem Siliciumgehalte der Proben auch ihr Graphitgehalt.

* Vergl. Fufsanmerkung †† (Seite 956). Die Rechnung ergiebt einen Gesammtkohlenstoffgehalt von nur 6,13 %.

** „Zeitschrift für anorganische Chemie“ 1896, S. 51.

*** Durch welches Verfahren der Gehalt an Graphit (oder Temperkohle?) bestimmt wurde, ist nicht angegeben.

* Erwähnung verdient der Umstand, dafs zur Bereitung dieses Carbids ein Stahl mit nur 0,30 % Mangan (neben 1,30 % Kohlenstoff) verwendet worden war und demnach der Mangangehalt ziemlich vollständig in das Carbid übergegangen war, während das Carbid Saniters ungefähr den gleichen Mangangehalt besafs, wie der zur Bereitung verwendete Stahl (0,15 und 0,16 %). Die deutschen Forscher wuschen ihr Carbid in einem besonders dafür vorgerichteten Apparate bei Luftabschlufs aus, Saniter versäumte diese Vorsichtsmafsregel. Vermuthlich ist hierin die Erklärung der Abweichung zu suchen.

Da der höchste aufgenommene Kohlenstoffgehalt 4,81 % betrug, dürfte diese Ziffer wenigstens annähernd dem Sättigungsgrade des reinen Eisens für Kohlenstoff entsprechen.

Fernere Versuche hatten den Zweck, zu ermitteln, wieviel Kohlenstoff das kohlenstoffarme Eisen beim Glühen in Holzkohle, ohne geschmolzen zu werden, aufzunehmen vermag. Die von Mannesmann früher zu dem gleichen Zwecke angestellten Versuche, welche das Ergebnifs lieferten, dafs die Aufnahmefähigkeit des Eisens für Kohlenstoff mit der Temperatur beim Glühen zunimmt,* scheinen Saniter unbekannt gewesen zu sein. Beim Glühen reinen Eisendrahts in einem mit Holzkohlen gefüllten Porzellanrohre in einer Temperatur von ungefähr 900° C. erhielt man einen Kohlenstoffgehalt:

| | | | |
|---|---|---|---|
| nach | 7 stündigem | Glühen | = 1,64 % |
| „ | 14 „ | „ | = 2,79 „ |
| „ | 21 „ | „ | = 2,95 „ |

Da in den letzten sieben Stunden der Kohlenstoffgehalt nur noch um 0,16 % sich vermehrte, läfst sich nicht annehmen, dafs ein Gehalt von 2,95 % Kohlenstoff dem Sättigungsgrade des Eisens unter den gegebenen Verhältnissen entspricht. Das Eisen war Roheisen geworden. Die Graphitbestimmung ergab 0,53 %; jedoch war Saniter nicht imstande, den Graphitgehalt unter dem Mikroskop zu entdecken.

Während die hier mitgetheilten Versuche im wesentlichen nur Wiederholungen früherer, von anderen Forschern angestellter Versuche waren, mufs meines Wissens ein von Saniter angewendetes Verfahren als vollständig neu bezeichnet werden, welches den Zweck verfolgte, auch die innere Anordnung rothglühenden kohlenstoffhaltigen Eisens für die Betrachtung unter dem Mikroskop erkennbar zu machen. Saniter selbst bezeichnet diesen Theil seiner Arbeit als den anziehendsten. Das Verfahren beruht auf einem Aetzen des glühenden Eisens in geschmolzenem Chlorcalcium, wobei, ähnlich wie beim Aetzen mit anderen Lösungsmitteln in gewöhnlicher Temperatur, einzelne Bestandtheile stärker als andere angegriffen werden. Nach Saniters Angabe ist es der Cementit, welcher rascher als die übrigen Bestandtheile gelöst wird.

Die Versuchsstücke wurden in der üblichen Weise polirt und in das Chlorcalcium getaucht, welches in einem Platintiegel über einer Gebläselampe zuvor geschmolzen und auf Hellrothgluth erhitzt worden war. Wenn die eingetauchte Probe ebenfalls Hellrothgluth angenommen hatte, setzte man die Erhitzung noch 15 Secunden fort, kühlte darauf den Tiegel durch Eintauchen in kaltes Wasser rasch ab, löste das Chlorcalcium mit Wasser aus und trocknete die Probe mit Alkohol. Nachdem die Anwendbarkeit des Verfahrens im allgemeinen durch einige Versuche erwiesen worden war, suchte man zunächst über die Gewichtsmengen der durch das Chlorcalcium gelösten oder sonstwie ausgeschiedenen Bestandtheile Auskunft zu erhalten. Zu diesem Zwecke wurden feine Bohrspäne zweier Stahlsorten mit 1,0 und 1,8 % Kohlenstoff in abgewogenen Mengen der Einwirkung des hellrothglühenden Chlorcalciums während verschiedener Zeit ausgesetzt, worauf man den Gewichtsverlust und im Rückstande den Kohlenstoffgehalt bestimmte. Es ergab sich:

| Zeitdauer der Einwirkung | Kohlenstoffgehalt vor dem Aetzen % | Kohlenstoffgehalt nach dem Aetzen % | Ausgetretener Kohlenstoff % | Gelöstes Eisen % |
|---|---|---|---|---|
| 1 Minute | 1,8 | 0,52 | 1,33 | 9,72 |
| 2 Minuten | | 0,11 | 1,71 | 13,31 |
| 3 „ | | 0,09 | 1,72 | 19,00 |
| ½ Minute | 1,0 | 0,90 | 0,16 | 6,29 |
| 1 „ | | 0,68 | 0,37 | 6,58 |
| 1½ Minuten | | 0,51 | 0,53 | 7,42 |

Saniter schliefst hieraus, dafs die Ausscheidung des Cementits aus dem Stahl in reichlichem Mafse erst beginnt, nachdem eine gewisse Menge Eisenoxyd von dem Chlorcalcium aufgenommen worden ist;* alsdann tritt Kohlenstoff aus, und erst wenn dieser seiner gröfsten Menge nach entfernt ist, beginnt wieder Eisen in stärkerem Mafse in das Chlorcalcium überzugehen. Das Aetzen mufs beendigt werden, bevor noch der erste Vorgang sein Ende erreicht hat, d. h. während noch Eisen gelöst wird.

Die Abbild. 1 bis 5 (S. 959) zeigen das Aussehen solcher geätzter Stahlproben mit verschiedenem Kohlenstoffgehalte bei 200facher Vergröfserung. Die Proben 1 und 2 besitzen ein deutlich gekennzeichnetes, scheinbar durch nadelförmige Krystalle gebildetes Gefüge; auch Probe 3 mit 0,60 % Kohlenstoff läfst noch dieses Gefüge erkennen, während es in Probe 4 mit 0,43 % Kohlenstoff vollständig verschwindet. Das dunkele Netzwerk bei sämmtlichen Abbildungen besteht aus den gewöhnlichen körnigen Einlagerungen (junctions), welche bei diesem Verfahren besonders deutlich hervortreten.

Nach Saniters Ansicht deuten nun jene nadelförmigen Krystalle auf das Vorhandensein eines Eisencarbids in Hellrothgluth; also, wenn man, den jetzigen Anschauungen entsprechend,

* „Zeitschrift des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleifses“ 1879, Seite 31. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Versuche sind auch in Ledeburs Eisenhüttenkunde, 2. Auflage, Seite 1000, mitgetheilt.

* Die Ausscheidung des Kohlenstoffs wird jedenfalls durch die oxydirende Einwirkung des gebildeten Eisenoxyds veranlafst. Auch Saniter scheint dieser Ansicht zu sein, denn er sagt ausdrücklich: *This is probably caused by the floating oxide of iron in a manner analogous to the removal of carbon by cementing with oxide of iron.*

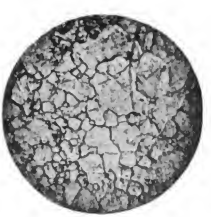
annimmt, dafs das glühende Eisen nur Härtungskohle enthält, einer Verbindung (Legirung) dieser mit dem Eisen. Naturgemäfs zeigen daher die kohlenstoffarmen Proben jene nadelförmigen Krystalle nicht; nicht das Eisen als solches geht demnach, so folgert Sanit er weiter, beim Erhitzen in eine allotropische Form, das vielfach erwähnte β-Eisen, über, sondern erst der Kohlenstoffgehalt veranlafst die Unterschiede in dem Gefüge des glühenden Stahls, welche beim Ablöschen bleibend werden und dadurch die Unterschiede in dem physikalischen Verhalten bedingen.

Abbild. 1.

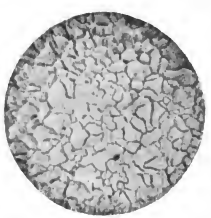
Abbild. 2.

Wenn Saniters Beobachtung richtig ist, so mufs auch der Hauptbestandtheil des gehärteten Stahls, der Martensit, jene nadelförmigen Krystallbildungen zeigen, die in der That von Osmond beobachtet wurden.* Sofern des beschriebene Aetzverfahren sich bewährt, vermag es uns voraussichtlich mancherlei werthvolle Aufschlüsse zu verschaffen, und es ist deshalb wünschenswerth, dafs andere geübte Mikroskopiker die Versuche fortsetzen. Im übrigen möge hier daran erinnert werden, dafs das von Mylius, Foerster und Schoene abgeschiedene Eisencarbid $Fe_3C$ ebenfalls aus nadelförmigen Krystallen neben blätterförmigen bestand.**

Abbild. 3.



Abbild. 4.



Abbild. 5.

James S. de Benneville aus Philadelphia legte eine umfängliche Arbeit über

**passives Eisen**

vor. Man nennt bekanntlich das Eisen passiv, wenn es unter der Einwirkung starker Lösungsmittel widerstandsfähig gegen die fernere Einwirkung derselben oder auch anderer Lösungsmittel geworden ist. Taucht man ein Stück blankes Eisen in Salpetersäure von 1,4 spec. Gew. bei etwa 20 ° C. Temperatur, so wird es, nachdem es herausgenommen worden ist, auch von schwächerer Salpetersäure unter den gewöhnlichen Verhältnissen nicht mehr angegriffen, und es vermag aus Kupfersulphatlösung kein Kupfer mehr niederzuschlagen; ebenso soll ein Eintauchen in starke Silbernitratlösung die Wirkung haben, dafs später auch schwache Silbernitratlösung nicht mehr durch das Eisen zerlegt wird. Die Thatsache ist schon seit langer Zeit bekannt, und Benneville giebt einen ausführlichen geschichtlichen Nachweis der bislang darüber angestellten Untersuchungen und entwickelten Theorien.

An und für sich besitzt nun zwar die Passivität des Eisens für den Eisenhüttenmann keine gröfsere Bedeutung, als jede andere, rein chemische Eigenschaft dieses Metalls; indem Benneville aber als das eigentliche Ziel seiner Arbeit die Beantwortung der Frage hinstellt, ob jene Passivität etwa durch einen allotropischen Zustand des Eisens bedingt und ob im Bejahungsfalle diese allotropische Eisenform die nämliche sei, welche nach Osmonds Theorie beim Erhitzen des Eisens (Stahls) entsteht und eine Rolle bei der Stahlhärtung spielt, rückt er den Kernpunkt seiner Arbeit auch den Kreisen der Eisenhüttenkunde näher.

Ueber die Ausführung der Versuche im einzelnen sei hier nur erwähnt, dafs zahlreiche Eisen- und

* „Stahl u. Eisen" 1895, S. 956. ** A. a. O. S. 47.

Stahlproben, auch Gufseisen, im naturharten, kalt bearbeiteten, ausgeglühten und im durch Ablöschen gehärteten Zustande sowohl der Einwirkung der Salpetersäure von 1,4 spec. Gew. als starker Silbernitratlösung ausgesetzt und dann auf Passivität geprüft wurden. Ermittlungen des specifischen Gewichts der Proben vor und nach der Behandlung, Bestimmungen der Menge der bei der Behandlung entwickelten Gase und Bestimmungen der elektrischen Leitungsfähigkeit der verwendeten Flüssigkeiten wurden zur Lösung der Aufgabe zu Hülfe genommen.

Auf Grund der bei seinen Versuchen erlangten Ergebnisse gelangt Benneville zu dem Schlusse, dafs die Passivität des Eisens durch eine Aenderung des allotropischen Zustandes bedingt sei, welche jedoch nichts gemein hat mit jenen Aenderungen, welche durch Ablöschen des glühenden Eisens oder durch mechanische Bearbeitung hervorgerufen werden und nach Osmond auf der Umwandlung des $\alpha$-Eisen in $\beta$- und $\gamma$-Eisen beruhen. Letztere Aenderungen beeinflussen nicht die Entstehung der Passivität beim Behandeln des Eisens mit starker Salpetersäure.

* * *

Bereits seit einer Reihe von Jahren beschäftigte sich E. D. Campbell zu Ann Arbor in Michigan mit der Untersuchung eines eigenthümlichen Vorgangs, welchen er

### Diffusion von Sulphiden im Flufseisen (Stahl)

nennt. Bezeichnender als Diffusion wäre meines Erachtens der Ausdruck „Wanderung“ gewesen, wie aus Nachstehendem sich ergeben wird.

Mehrfach hat Campbell bereits in amerikanischen Fachschriften* Mittheilungen über die Ergebnisse seiner Versuche gemacht. Die in der Fufsanmerkung zuletzt genannte Abhandlung, durch einige neuere Mittheilungen ergänzt, lag auch der letzten Versammlung des „Iron and Steel Institute“ vor.

Campbell beobachtete, dafs, wenn man Schwefeleisen in eine gebohrte Oeffnung eines Flufseisenstabes einschlofs und diesen dann einige Stunden auf Hellrothgluth erhitzte, in einigen Fällen das Schwefeleisen in der Oeffnung ziemlich vollständig verschwand, auch das Metall in der Nähe der Oeffnung keine merkliche Schwefelanreicherung erkennen liefs, die an der Aufsenfläche des Stabes gebildete Oxydhaut aber bis zu 2,6 % Schwefel enthielt. Der Schwefel konnte daher nur durch das Metall hindurch nach aufsen gewandert sein. In anderen Fällen dagegen war eine solche Wanderung nicht bemerkbar. Bei späteren Versuchen zeigte sich nun, dafs nicht gewöhnliches Schwefeleisen, sondern nur ein Oxysulphür des Eisens jene Fähigkeit des Wanderns besitzt.

Sauerstofffreies Schwefeleisen wurde bereitet, indem man in einem Thontiegel gewöhnliches Schwefeleisen in einer Schwefeldampfatmosphäre schmolz. Zu diesem Zwecke war der Deckel des Tiegels mit einer Oeffnung versehen, auf welche man einen zweiten Tiegel stellte, dessen Inneres durch eine Oeffnung im Boden mit dem Innern des unteren Tiegels in Verbindung stand, und dessen oberer Rand aus dem Ofen hinausragte. Solcherart konnte man von oben stets Schwefel nachfüllen, ohne die Schmelzung unterbrechen zu müssen. Das Schmelzerzeugnifs war, wie die Untersuchung ergab, Eisensulphür FeS. In einen Flufseisenstab, 0,10 % Kohlenstoff, 0,10 % Phosphor, 0,52 % Mangan enthaltend, 50 mm breit, 25 mm stark, wurde von der einen schmalen Seite aus eine Oeffnung von 12 mm Durchmesser und 30 mm Tiefe gebohrt, und diese wurde mit dem Schwefeleisen gefüllt, worauf der Stab in einer Muffel auf Hellrothgluth erhitzt wurde. Nachdem das Schwefeleisen geschmolzen war, setzte man die Erhitzung noch etwa $1^1/_2$ Stunden fort und liefs alsdann den Stab langsam abkühlen. Es ergab sich, dafs das Schwefeleisen in dem Bohrloche geschmolzen war, ohne in das Metall überzugehen. Verschiedene Wiederholungen lieferten das gleiche Ergebnifs; auch als man ein schwefelärmeres Schwefeleisen, durch Auflösen von Eisendraht in dem geschmolzenen Eisensulphür bereitet, verwendete, zeigte sich keine Spur einer stattgehabten Schwefelwanderung. Eisenoxysulphür wurde durch Zusammenschmelzen gewöhnlichen Schwefeleisens mit 13 % seines Eigengewichts Eisenoxyduloxyd bereitet. Es enthielt

| $SiO_2$ | $Al_2O_3$ | MnO | FeS | FeO |
|---|---|---|---|---|
| 0,81 | 1,61 | 0,15 | 59,62 | 36,16 |

Zwei Oeffnungen in dem Flufseisenstabe wurden mit dem Oxysulphür gefüllt; die eine davon wurde durch einen Eisenpfropfen geschlossen, die andere blieb offen. Aus beiden Oeffnungen war nach beendigter Erhitzung die Füllung fast gänzlich verschwunden; dagegen enthielt die an der Aufsenfläche des Stabes gebildete Oxydhaut 0,50 % Schwefel. Selbst als man den Versuch in der Weise wiederholte, dafs die Oeffnung in einem Abstande von nur 12 mm von dem einen Ende eines 10 cm langen Stabes gebohrt wurde, liefs sich an dem entgegengesetzten Ende die stattgehabte und bis dorthin ausgedehnte Wanderung erkennen; Asbestplatten, mit denen man dieses Ende in Berührung gebracht hatte, waren von Eisenoxyden durchdrungen, welche nach Campbells Ueberzeugung aus dem gewanderten Oxysulphür durch Oxydation entstanden waren.

In Schweden röstet man bekanntlich schwefelreiche Magneteisenerze zum Zwecke ihrer Entschwefelung in der Weise, dafs sie bis zum völligen

* „Transactions of the American Institute of Mining Engineers“ 1893, Band 23, Seite 621; „American Chemical Journal“ 1896, Band 18, Nr. 9.

Sintern in Gasröstöfen mit stark oxydirender Atmosphäre erhitzt werden. Die Schwefelverbindungen treten hierbei an die Oberfläche der Erzstücke, wo sie verbrannt werden. Campbells Versuche sind geeignet, ein neues Licht auf diesen Vorgang zu werfen, und da jene in dem rohen Erze von Eisenoxyduloxyd eingeschlossenen Schwefelverbindungen die ausgiebigste Gelegenheit zur Bildung von Oxysulphür finden, würden die mitgetheilten Versuchsergebnisse eine erschöpfende Erklärung des Vorgangs liefern, wenn nicht auffälligerweise spätere Versuche, bei denen ein neubereitetes Oxysulphür benutzt wurde, jene Uebereinstimmung der zuerst erlangten Ergebnisse vermissen liefsen. Das hierbei angewendete Oxysulphür enthielt

| FeS | FeO | $SiO_2$, $Al_2O_3$, MnO |
|---|---|---|
| 58,49 | 36,89 | 4,22 |

war also ganz ähnlich dem früher benutzten zusammengesetzt und besafs krystallinische Beschaffenheit. Als man es nun in derselben Weise wie bei den früheren Versuchen verwendete, blieb der erwartete Erfolg aus; die Schwefelverbindung war einfach in ihrer Höhlung geschmolzen, ohne zu wandern. Man bereitete dann noch mehr als vierzig verschiedene andere Sulphide, aber keins von ihnen zeigte die gleiche Wanderungsfähigkeit, wie das zuerst benutzte, obgleich von einzelnen allerdings $^5/_6$ ihres Eigengewichts austraten. Campbell stellt ferner Versuche zur Aufklärung dieser auffallenden Abweichungen in Aussicht.

Erwähnung verdient schliefslich ein Versuch, bei welchem Schwefelkupfer mit dem bei den ersten Versuchen verwendeten Eisenoxysulphür in gleichen Theilen gemischt und in die gebohrte Oeffnung des Eisenstabes gebracht wurde. In eine benachbarte Oeffnung, etwa 15 mm von der ersten entfernt, wurde geglühter Asbest gebracht, worauf beide Oeffnungen durch Eisenpfropfen geschlossen wurden. Nach zweistündigem Glühen war die mit den Schwefelverbindungen gefüllte Oeffnung fast leer, nur eine dünne Schicht Schwefelkupfer war zurückgeblieben. Die Hauptmenge war ausgetreten, und auch das Kupfer hatte an dieser Wanderung theilgenommen. Der Asbest in der zweiten Oeffnung enthielt 8,06 % Kupfer, der Glühspan an der unteren Fläche des Flufseisenstabes 6,91 %, an der Seite 1,94 %, oben 2,47 %. In dem Stabe selbst dagegen wurde nur ein Kupfergehalt von 0,026 % gefunden.

Reines Schwefelkupfer besafs nicht die Fähigkeit des Wanderns; Schwefelnickel, mit Eisenoxysulphür vermischt, erwies sich ebenfalls als wenig wanderungsfähig. Von 4,26 g Nickel waren nur 0,085 g ausgetreten. *A. Ledebur.*

# Kohle und Eisen in Belgien.

Von Hütteningenieur **Oscar Simmersbach** in Zabrze, O.-Schlesien.

Im Jahre 1840 erzeugte Belgien 3 929 963 t Steinkohlen im Werthe von 46 343 000 Frcs.; die Einfuhr an Steinkohlen betrug 30 424 t, während 779 473 t ausgeführt wurden. In Arbeit standen 39 150 Bergleute mit einem Gesammtlohn von 21 492 350 Frcs., d. h. 549 Frcs. auf die Person. Fünfzig Jahre später stellte sich die Steinkohlenerzeugung auf 20 365 960 t (= + 444 %) im Werthe von 268 503 000 Frcs. (= + 480 %); der Einfuhr in Höhe von 1 721 230 t (= + 556 %) stand eine Ausfuhr von 4 851 413 t (= + 522 %) gegenüber; die Zahl der Bergarbeiter war um 168 % auf 104 965 gestiegen, welche pro Person 1117 Frcs. (= + 103 %) verdienten, d. h. insgesammt 130 442 134 Frcs. Nachstehende Tabelle bringt eine Uebersicht über Belgiens Erzeugung und Verbrauch an Steinkohlen in den letzten 25 Jahren, welche noch durch ein Schaubild verdeutlicht wird.

**Belgiens Steinkohlen-Erzeugung und -Verbrauch 1870 bis 1895.***

| Jahr | Erzeugung t | Einfuhr t | Ausfuhr t | Werth der Erzeugung Frcs. | Preis f. d. Tonne Frcs. | Jahr | Erzeugung t | Einfuhr t | Ausfuhr t | Werth der Erzeugung t | Preis f. d. Tonne Frcs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1870 . | 13 697 118 | 220 656 | 3 175 828 | 148 635 000 | 10,86 | 1883 . | 18 177 754 | 1 263 334 | 4 441 314 | 184 777 000 | 10,17 |
| 1871 . | 13 733 176 | 200 769 | 3 678 024 | 153 803 000 | 11,20 | 1884 . | 18 051 499 | 1 223 691 | 4 619 192 | 172 032 000 | 9,53 |
| 1872 . | 15 658 948 | 210 829 | 4 608 016 | 208 559 000 | 13,32 | 1885 . | 17 437 603 | 1 238 116 | 4 338 330 | 154 618 000 | 8,87 |
| 1873 . | 15 778 401 | 671 836 | 4 157 903 | 337 637 000 | 21,40 | 1886 . | 17 285 543 | 1 002 671 | 4 272 835 | 142 542 000 | 8,25 |
| 1874 . | 14 669 029 | 454 869 | 3 902 385 | 240 910 000 | 16,41 | 1887 . | 18 378 624 | 1 016 678 | 4 591 000 | 147 674 000 | 8,04 |
| 1875 . | 15 011 331 | 704 518 | 4 063 960 | 229 840 000 | 15,31 | 1888 . | 19 218 481 | 1 034 748 | 4 466 801 | 162 018 000 | 8,43 |
| 1876 . | 14 329 578 | 805 580 | 3 828 482 | 194 119 000 | 13,55 | 1889 . | 19 869 480 | 1 004 624 | 4 279 700 | 187 718 000 | 9,45 |
| 1877 . | 13 938 523 | 656 278 | 3 515 020 | 152 957 000 | 10,97 | 1890 . | 20 365 960 | 1 721 238 | 4 851 413 | 268 503 000 | 13,18 |
| 1878 . | 14 899 175 | 701 416 | 3 889 411 | 147 821 000 | 9,92 | 1891 . | 19 675 644 | 1 621 065 | 4 750 232 | 247 454 000 | 13,22 |
| 1879 . | 15 447 292 | 717 906 | 4 235 751 | 144 995 000 | 9,39 | 1892 . | 19 583 173 | 1 486 212 | 4 539 485 | 201 288 000 | 10,69 |
| 1880 . | 16 866 698 | 917 033 | 4 525 085 | 169 680 000 | 10,06 | 1893 . | 19 410 519 | 1 288 640 | 4 849 887 | 181 405 900 | 9,75 |
| 1881 . | 16 873 951 | 1 015 870 | 4 476 783 | 163 704 000 | 9,70 | 1894 . | 20 534 501 | 1 377 009 | 4 539 525 | 191 292 100 | 9,69 |
| 1882 . | 17 590 989 | 1 043 994 | 4 292 025 | 175 896 000 | 10,00 | 1895 . | 20 457 604 | 1 530 364 | 4 661 477 | 193 357 700 | 9,86 |

* Vergl. Em. Harzé, „Annales des Mines de Belgique“ 1896 S. 469, 505 und 517.

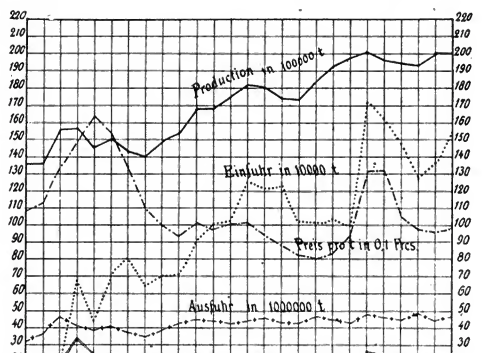



Fig. 1. Belgiens Steinkohlen-Industrie.

Die Erzeugung des Jahres 1895 vertheilte sich auf den Bezirk Liège mit 5048284 t (= 49598200 Frcs.), Bezirk Namur mit 5168901 t (= 3899200 Francs) und Hainaut mit 14892430 t im Werthe v. 139860300 Francs.

Auf dem Weltkohlenmarkt nahm Belgien 1870 hinsichtlich seiner Erzeugung die vierte Stelle ein, wurde aber 1875 von Frankreich und 1885 von Oesterreich-Ungarn überflügelt; im Jahre 1895 war Belgien mit 3,6 % an der Welterzeugung betheiligt, wie die folgende Statistik der letzten 25 Jahre zeigt.

**Welt-Steinkohlen-Erzeugung 1870 bis 1895.***

| Jahr | Grofsbritannien t | Nordamerika t | Deutschland t | Oesterreich-Ungarn t | Frankreich t | Belgien t | Rufsland t | die übrigen Länder |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1870 . . . . . | 112 180 422 | 33 393 549 | 34 001 899 | 8 355 673 | 13 180 359 | 13 697 118 | 676 650 | 985 652 |
| 1875 . . . . . | 135 418 060 | 47 425 506 | 47 802 601 | 13 056 389 | 16 955 929 | 15 011 331 | 1 709 662 | 2 393 111 |
| 1880 . . . . . | 149 297 414 | 64 833 783 | 59 116 114 | 14 799 519 | 19 211 512 | 16 866 698 | 3 238 365 | 3 284 557 |
| 1885 . . . . . | 161 875 444 | 100 638 472 | 73 673 120 | 20 434 799 | 19 509 896 | 17 437 603 | 4 207 768 | 6 866 450 |
| 1890 . . . . . | 184 491 059 | 143 104 312 | 89 108 633 | 27 503 138 | 26 082 271 | 20 365 960 | 6 016 330 | 10 928 005 |
| 1895 . . . . . | 192 574 898 | 175 157 600 | 103 873 437 | 30 448 315** | 27 458 245 | 20 457 604 | 8 628 735** | 11 834 834 |
| % der Gesammterzeugung 1895 | 33,8 % | 31,0 % | 18,0 % | 5,3 % | 4,8 % | 3,6 % | 1,5 % | 2,0 % |

Demgemäfs würden sich in graphischer Darstellung nachstehende Verhältnisse ergeben.

Was die Koksfabrication Belgiens anbelangt, so bewegte sich die Gesammterzeugung während der letzten Jahre ungefähr in derselben Höhe, wenngleich das Ausbringen an Koks sich von 73,3 % auf 74,1 % erhöhte, wie dies aus der folgenden Tafel hervorgeht.

**Koksfabrication Belgiens 1891 bis 1895.**

| Jahr | Oefen in Betrieb | Oefen aufser Betrieb | Zahl der Koksarbeiter | Verbrauch an Steinkohle t | Koks Erzeugung t | Koks Ausbringen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1891 | 3855 | 2147 | 2463 | 2 375 310 | 1 742 075 | 73,3 % |
| 1892 | 3576 | 2306 | 2280 | 2 497 421 | 1 832 257 | 73,4 „ |
| 1893 | 3310 | 2184 | 2251 | 2 284 796 | 1 683 702 | 73,7 „ |
| 1894 | 3201 | 2317 | 2108 | 2 381 866 | 1 756 622 | 73,7 „ |
| 1895 | 3233 | 2216 | 2130 | 2 358 663 | 1 749 109 | 74,1 „ |

* Vgl. „Iron and Coal Trades Review“ 24. Dec. 1896.

** Anm. Bei Oesterreich-Ungarn und Rufsland ist die Erzeugung von 1893 bezw. 1894 statt 1895 angerechnet.

Die Preisbewegung des belgischen Hochofenkoks giebt die Schaulinie (Fig. 4) an, zugleich im Vergleich mit westfälischem Hochofenkoks;

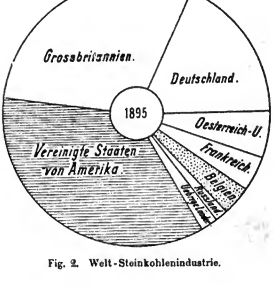



Fig. 2. Welt-Steinkohlenindustrie.

hierbei mufs man jedoch in Betracht ziehen, dafs belgischer Koks minderwerthiger ist, als Ruhrkoks.

Hinsichtlich des Weltkoksmarktes nimmt Belgien den vierten Rang ein; es überflügelt Frankreich und Oesterreich-Ungarn, welche an Steinkohlen eine höhere Erzeugungsziffer aufweisen. (Siehe das Schaubild Fig. 5.)

320 000 t Koks nach Belgien sandte. Die Koksausfuhr erhöhte sich von 576 801 t in 1870 auf 870 983 t in 1895, stieg also um 34 %. Nachstehend folgt eine Tafel über die Koks-Einfuhr und -Ausfuhr Belgiens während der letzten 25 Jahre, wobei die Jahre 1889 bis 1895 besonderes Interesse verdienen.

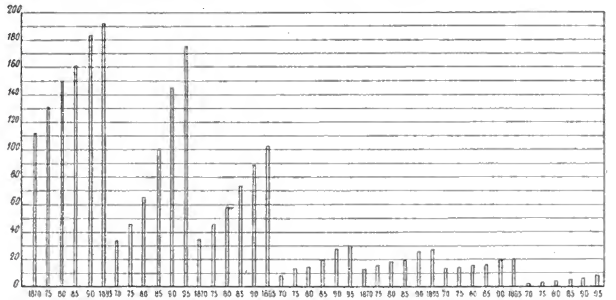



Fig. 3.

**Preisbewegung von belgischem und westfälischem Koks 1886 bis 1896.**

Die Einfuhr von Koks in Belgien wuchs von 8108 t des Jahres 1870 auf 362 834 t in 1895, weist somit eine Zunahme von 450 % auf, die

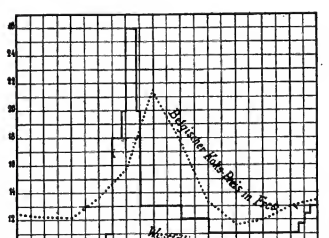



Fig. 4.

vorzugsweise in den letzten Jahren erfolgte; der gröfste Procentsatz der Kokseinfuhr entfällt auf das Ruhrbecken, welches im letztgenannten Jahre

**Koks-Ein- und Ausfuhr in Belgien 1870 bis 1895.***

| Jahr | Einfuhr t | Ausfuhr t | t |
|---|---|---|---|
| 1870 | 8 108 | 576 501 | + 568 393 |
| 1871 | 3 193 | 508 180 | + 504 987 |
| 1872 | 8 043 | 749 072 | + 741 029 |
| 1873 | 24 312 | 801 820 | + 771 509 |
| 1874 | 8 790 | 599 020 | + 590 230 |
| 1875 | 20 262 | 645 787 | + 625 525 |
| 1876 | 26 716 | 571 123 | + 544 407 |
| 1877 | 21 841 | 575 632 | + 553 791 |
| 1878 | 20 362 | 576 607 | + 556 235 |
| 1879 | 11 517 | 596 064 | + 584 547 |
| 1880 | 17 217 | 850 346 | + 833 129 |
| 1881 | 23 584 | 914 885 | + 891 301 |
| 1882 | 15 082 | 1 094 620 | + 1 079 538 |
| 1883 | 38 899 | 996 645 | + 957 746 |
| 1884 | 32 813 | 854 258 | + 821 445 |
| 1885 | 22 094 | 848 726 | + 826 632 |
| 1886 | 21 867 | 907 942 | + 886 075 |
| 1887 | 18 788 | 926 545 | + 907 757 |
| 1888 | 27 461 | 1 060 754 | + 1 033 293 |
| 1889 | 18 545 | 1 219 959 | + 1 201 414 |
| 1890 | 65 339 | 1 061 759 | + 996 420 |
| 1891 | 140 576 | 993 668 | + 853 092 |
| 1892 | 191 054 | 991 028 | + 799 974 |
| 1893 | 287 560 | 941 663 | + 654 103 |
| 1894 | 326 188 | 879 278 | + 553 090 |
| 1895 | 362 834 | 870 983 | + 508 149 |

Bei richtiger Würdigung der belgischen Ausfuhrverhältnisse im Vergleich mit denen anderer Staaten, fällt sehr die Tarifpolitik Belgiens ins Gewicht, Belgien, das ebenso wie Frankreich

* Nach Em. Harzé, „Ann. des Mines de Belgique“ 1896.

den kilometrischen Streckensatz gebraucht, setzt z. B. nach dem Minettebezirk seinen Koks zu 1,52 ₰ die Tonne ab, die französische Nord- und Ostbahn rechnen 1,68 ₰ die Tonne und Deutschland belastet den Ruhrkoks mit einer Fracht von 2,4 ₰ die Tonne. Noch weit günstiger sieht es für Belgien im inländischen Verkehr aus. Im Inland fährt Belgien z. B. nach den Hütten der belgischen Provinz Luxemburg sogar zu 1,30 ₰ die Tonne, wohingegen Ruhrkoks nach Nassau-Siegen 2,4 bis 2,8 ₰ und nach dem Kohlenrevier 3,5 bis 6,6 ₰ die Tonne zahlt.

Aufserdem verfügt Belgien über ein ausgedehntes Kanalnetz, dessen Bewährung in einem dreimal höheren Frachtverkehr, als bei der Eisenbahn, zum Ausdruck gelangt. Die Schelde steht z. B. in Verbindung mit den Kanälen von Mons nach Condé und von Pommeroeul nach Antoing; die

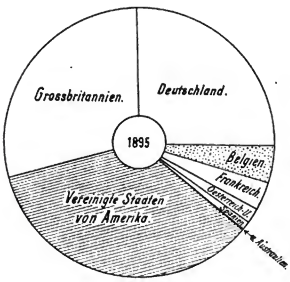



Fig. 5. Welt-Kokserzeugung.

Maas mit den Kanälen von Lüttich nach Maastricht und der Campine; die Sambre mit den Kanälen von Charleroi nach Brüssel und nach Borna und de Rupel: dann kommen noch die Seekanäle von Gent nach Ostende und nach Terneuzen, ferner die Lys, die Dendre mit dem Kanal von Blaton-Ath.

Diese günstigen Verkehrsverhältnisse gereichen Belgien auch bei dem zweiten Rohstoff seiner Eisenindustrie sehr zu Nutzen, zumal z. B. 1895 von dem Gesammtverbrauch an Eisenerzen in Höhe von 1 901 364 t schon 84,6 % = 1 648 936 t eingeführt und nur 292 565 t in localen Gruben abgebaut wurden. Den Rückgang der einheimischen Eisensteinerzeugung zeigt die nachstehende Tafel.

**Eisensteinerzeugung Belgiens 1850 bis 1890.***

| Jahrzehnt | Menge t | Gesammtwerth Frcs. | Werth f. d. Tonne Frcs. |
|---|---|---|---|
| 1851 bis 1860 . . | 7 118 869 | 68 886 000 | 9,68 |
| 1861 „ 1870 . . | 7 853 158 | 75 660 000 | 9,63 |
| 1871 „ 1880 . . | 4 271 831 | 39 956 000 | 9,35 |
| 1881 „ 1890 . . | 1 955 325 | 13 660 000 | 6,98 |

* „Iron and Coal Trades Review", 18. Dec. 1896.

In denselben Jahrzehnten stellte sich die Gesammt-Hochofenerzeugung wie folgt:

**Roheisenerzeugung Belgiens 1850 bis 1890.**

| Jahrzehnt | Menge t | Gesammtwerth Frcs. | Werth f. d. Tonne Frcs. |
|---|---|---|---|
| 1851 bis 1800 | 2 842 848 | 270 406 000 | 95,12 |
| 1861 „ 1870 | 4 420 528 | 336 233 000 | 76,07 |
| 1871 „ 1880 | 5 487 860 | 448 395 000 | 81,71 |
| 1881 „ 1890 | 7 503 173 | 392 506 000 | 52,58 |

Die Roheisenerzeugung 1891 bis 1895 weist nicht nur ebenfalls ein starkes Anwachsen auf, sondern auch eine interessante Verschiebung in der Art des erblasenen Roheisens. So sank Puddel-

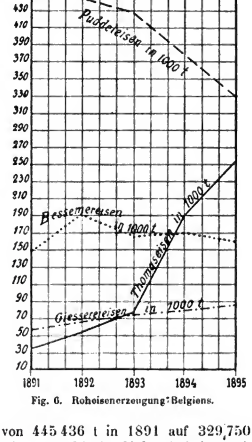



Fig. 6. Roheisenerzeugung Belgiens.

eisen von 445 436 t in 1891 auf 329,750 t in 1895, d. h. um 26 %; Giefsereiroheisen stieg um 53 % von 56 241 t auf 85 950 t; Bessemerroheisen stieg von 147 193 t in 1891 auf 190 599 t in 1892, seitdem aber wieder 1895 auf 161 606 t; die Erzeugung an Thomasroheisen nahm einen gewaltigen Aufschwung, sie wuchs in den fünf Jahren um 631 % und trat von der 1891 innegehabten letzten Stelle auf den zweiten Platz, entsprechend der vorstehenden graphischen Darstellung (Fig. 6).

**Roheisenerzeugung Belgiens 1891 bis 1895.**

| Jahr | Puddel-roheisen t | Giefsereiroheisen t | Bessemer-roheisen t | Thomas-roheisen t | Sa. t |
|---|---|---|---|---|---|
| 1891 | 445 436 | 56 241 | 147 193 | 34 536 | 684 126 |
| 1892 | 442 099 | 67 236 | 190 599 | 53 424 | 753 268 |
| 1893 | 428 480 | 74 630 | 165 077 | 77 077 | 745 264 |
| 1894 | 378 045 | 80 110 | 170 420 | 190 022 | 818 597 |
| 1895 | 329 750 | 85 950 | 161 606 | 252 428 | 829 234 |

**Werth der Roheisenerzeugung Belgiens 1891 bis 1895.**

| Jahr | Puddel-roheisen Frcs. | Giesserei-roheisen Frcs. | Bessemer-roheisen Frcs. | Thomas-roheisen Frcs. | Sa. Frcs. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1891 | 22667000 | 3313000 | 10360000 | 1968000 | 38318000 |
| 1892 | 20229000 | 3238000 | 12474000 | 2775000 | 38716000 |
| 1893 | 19277000 | 3558000 | 9568000 | 3648000 | 36052000 |
| 1894 | 17625000 | 3786000 | 9742000 | 9674000 | 40828000 |
| 1895 | 14745000 | 3737000 | 9045000 | 12680000 | 40208000 |

**Durchschnittswerthe f. d. Tonne.**

| Jahr | Puddel-roheisen Frcs. | Giesserei-roheisen Frcs. | Bessemer-roheisen Frcs. | Thomas-roheisen Frcs. | Durch-schnitt Frcs. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1891 | 50,51 | 58,91 | 70,04 | 56,98 | 56,01 |
| 1892 | 45,77 | 48,12 | 65,44 | 51,94 | 51,40 |
| 1893 | 44,99 | 47,69 | 57,96 | 47,33 | 48,38 |
| 1894 | 46,62 | 47,26 | 57,16 | 50,91 | 49,85 |
| 1895 | 44,72 | 43,74 | 55,37 | 50,23 | 48,24 |

Im Jahre 1895 standen 29 Hochöfen von 17 Werken im Feuer, 3 Werke mit 11 Oefen lagen still. Beschäftigt wurden 2949 Arbeiter gegen einen Durchschnittslohn von 2,86 Frcs. Verhüttet wurden 292 565 t belgische und 1 648 936 t ausländische Erze, dazu noch 200 658 t Schlacken und Brucheisen. Ferner wurden verbraucht 310 770 t Kalkstein, 695 708 t belgischer, 253 268 t ausländischer Koks und 8460 t Kohle.

In der Welt-Roheisenerzeugung steht Belgien in fünfter Reihe hinter Amerika, England, Deutschland und Frankreich, wie es nachstehendes Schaubild (Fig. 7) vor Augen führt.

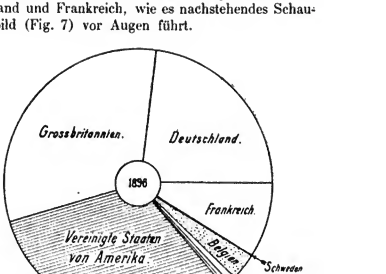



Fig. 7. Welt-Roheisenerzeugung.

Die Vertheilung der Roheisenerzeugung 1896 auf die einzelnen Landestheile ergiebt sich aus folgender Aufstellung.

**Roheisenerzeugung Belgiens 1896.***

| | I. Halbjahr | | | | II. Halbjahr | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Puddel t | Giesserei t | Thomas u. Bessemer t | Sa. t | Puddel t | Giesserei t | Thomas u. Bessemer t | Sa. t |
| I. Generalinspection: | | | | | | | | |
| 1. Bezirk (Mons) . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2. „ (Centre) . . . . . | 14 493 | — | — | 14 493 | 14 470 | — | — | 14 470 |
| 3. „ (West-Charleroi) . . . . . | 54 500 | — | 64 360 | 118 860 | 71 735 | 200 | 78 680 | 150 615 |
| 4. „ (Ost- „ ) . . . . . | 26 100 | 1 100 | 15 800 | 43 000 | 27 950 | — | 18 800 | 46 750 |
| II. Generalinspection: | | | | | | | | |
| 5. Bezirk (Namur und Luxemburg) . | 38 920 | 39 645 | — | 78 565 | 45 725 | 26 000 | — | 71 725 |
| 6. „ (West-Lüttich) . . . . . | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7. „ (Ost- „ linkes Maseufer) | 11 619 | — | 33 973 | 45 592 | 11 526 | — | 32 875 | 44 401 |
| 8. „ „ „ rechtes Maas „ | 16 565 | — | 113 906 | 130 471 | 31 037 | — | 142 801 | 173 838 |
| Sa. | 162 197 | 40 745 | 228 039 | 430 981 | 202 443 | 26 200 | 273 156 | 501 799 |
| I. und II. Generalinspection Sa. | 364 640 | 66 945 | 501 195 | 932 780 | | | | |

Der zweitfolgende Betriebszweig der Eisenindustrie, die Schweifseisenfabrication, steht seit über 10 Jahren bezüglich seiner Productionsziffer ungefähr auf derselben Stufe, jedoch hält sie sich nur gegen den Preis schwerer Opfer, wie nachstehende Tafeln** ergeben.

**Schweifseisenerzeugung Belgiens 1850 bis 1890.**

| Jahrzehnt | Menge t | Gesammtwerth Frcs. | Werth f. d. t Frcs. |
|---|---|---|---|
| 1851 bis 1860 | 1 431 443 | 334 520 000 | 233,69 |
| 1861 „ 1870 | 3 587 642 | 668 340 000 | 186,29 |
| 1871 „ 1880 | 4 667 485 | 958 300 000 | 205,31 |
| 1881 „ 1890 | 5 054 070 | 721 622 000 | 142,78 |

* „Annales des Mines de Belgique" 1897.

** Die Statistik über Schweifs- und Flufseisen ist nach Em. Harzé, „Annales des Mines" 1896, S. 467 und 502, zusammengestellt.

**Schweifseisenfabrication Belgiens 1895.**

| | | I. Inspection | II. Inspection | Königreich Belgien | Werth in Frcs. insgesammt | Werth in Frcs. durchschnittlich f. d. Tonne |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Werke | in Betrieb | 25 | 23 | 48 | — | — |
| | aufser Betrieb | 1 | 2 | 3 | — | — |
| Oefen | zum Puddeln in Betrieb | 281 | 77 | 358 | — | — |
| | zum Puddeln aufser Betrieb | 63 | 36 | 129 | — | — |
| | zum Wärmen in Betrieb | 94 | 63 | 157 | — | — |
| | zum Wärmen aufser Betrieb | 22 | 34 | 56 | — | — |
| | zu anderen Zwecken in Betrieb | 15 | 195 | 210 | — | — |
| | zu anderen Zwecken aufser Betrieb | 1 | 36 | 37 | — | — |
| Arbeiter | Zahl | 8 482 | 5 104 | 13 586 | — | — |
| | durchschnittl. Tagelohn Frcs. | 3,28 | 3,17 | 3,24 | — | — |
| Zum Puddeln verbrauchtes Roheisen | belgisches . . . t | 269 570 | 77 305 | 346 875 | — | — |
| | ausländisches . . t | 79 730 | 29 226 | 108 956 | — | — |
| Erzeugung an Luppen . . . . . t | | 300 890 | 92 949 | 393 839 | 30 701 800 | 78,18 |
| Verbrauch an Luppen für Rohschienen t | | 6 145 | 24 425 | 30 570 | — | — |
| „ „ Abfalleisen . . . . . t | | 6 355 | 19 848 | 26 203 | — | — |
| Erzeugung an Rohschienen . . . . t | | 10 515 | 36 904 | 47 419 | 5 204 150 | 109,75 |
| Verbrauch für Fertigfabricate | Luppen . . . . . t | 303 410 | 76 430 | 379 840 | — | — |
| | Rohschienen . . . . t | 11 135 | 36 917 | 48 052 | — | — |
| | Schrott . . . . . t | 101 955 | 29 019 | 130 974 | — | — |
| Erzeugung an Fertigfabricaten | Grobes Handeleisen . t | 63 290 | 12 811 | 76 101 | 8 593 800 | 112,92 |
| | Leichtes „ . t | 139 325 | 24 055 | 163 380 | 19 218 050 | 117,59 |
| | Formeisen . . . . . t | 47 560 | 10 161 | 57 721 | 7 430 300 | 128,72 |
| | Schmiedestücke . . . t | 20 | 721 | 741 | 281 950 | 383,49 |
| | Schienen . . . . . t | 275 | 250 | 525 | 64 100 | 122,09 |
| | Schmiedeisen . . . . t | 16 825 | — | 16 825 | 1 680 650 | 99,89 |
| | Bandeisen . . . . . t | 16 980 | 4 417 | 21 397 | 2 511 700 | 117,38 |
| | Grobbleche u. Platten t | 50 550 | 17 926 | 68 476 | 8 872 140 | 129,56 |
| | Feinbleche . . . . . t | 2 300 | 38 433 | 40 733 | 7 076 500 | 173,72 |
| | Sa. . . | 337 125 | 108 774 | 445 899 | 55 729 190 | 124,98 |

**Belgiens Erzeugung an Schweifseisen-Fertigfabricaten 1891 bis 1895.**

| Jahr | Grobes Handeleisen t | Leichtes Handeleisen t | Formeisen t | Schmiedestücke t | Schienen t | Schmiedeisen t | Bandeisen t | Grobbleche und Platten t | Feinbleche t | Sa. t |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1891 | 145 902 | 101 508 | 93 712 | 3 812 | 1 731 | 17 232 | 18 646 | 86 194 | 29 003 | 497 280 |
| 1892 | 143 154 | 97 082 | 86 021 | 3 273 | 1 791 | 10 305 | 22 146 | 86 279 | 28 957 | 479 008 |
| 1893 | 135 193 | 117 199 | 84 151 | 2 448 | 1 616 | 13 960 | 18 468 | 80 524 | 31 462 | 485 021 |
| 1894 | 107 881 | 124 417 | 68 912 | 1 236 | 1 285 | 10 810 | 19 153 | 83 903 | 34 693 | 453 290 |
| 1895 | 76 101 | 163 380 | 57 712 | 741 | 525 | 16 825 | 21 397 | 68 476 | 40 733 | 445 899 |

**Werth der Schweifseisen-Fertigfabricate Belgiens 1891 bis 1895.**

| Jahr | Grobes Handeleisen Frcs. | Leichtes Handeleisen Frcs. | Formeisen Frcs. | Schmiedestücke Frcs. | Schienen Frcs. | Schmiedeisen Frcs. | Bandeisen Frcs. | Grobbleche und Platten Frcs. | Feinbleche Frcs. | Sa. Frcs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1891 | 19 100 000 | 14 069 000 | 13 365 000 | 1 082 000 | 195 000 | 2 123 000 | 2 679 000 | 13 572 000 | 6 417 000 | 72 602 000 |
| 1892 | 17 080 000 | 12 565 000 | 11 665 000 | 902 000 | 219 000 | 1 118 000 | 2 835 000 | 12 564 000 | 5 901 000 | 64 879 000 |
| 1893 | 15 361 000 | 13 712 000 | 11 017 000 | 703 000 | 197 000 | 1 525 000 | 2 215 000 | 10 828 000 | 6 312 000 | 61 872 000 |
| 1894 | 12 340 000 | 14 663 000 | 8 740 000 | 352 000 | 161 000 | 1 111 000 | 2 292 000 | 10 956 000 | 6 771 000 | 57 589 000 |
| 1895 | 8 593 000 | 19 218 000 | 7 430 000 | 281 000 | 64 000 | 1 680 000 | 2 511 000 | 8 872 000 | 7 076 000 | 55 729 000 |

**Durchschnittswerthe f. d. Tonne.**

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1891 | 130,91 | 138,60 | 142,62 | 283,84 | 143,69 | 123,20 | 143,68 | 157,46 | 221,25 | 145,99 |
| 1892 | 119,31 | 129,43 | 135,61 | 275,59 | 122,28 | 108,49 | 128,01 | 145,62 | 203,78 | 135,44 |
| 1893 | 113,63 | 116,99 | 130,92 | 287,32 | 122,40 | 109,25 | 119,94 | 134,47 | 200,65 | 127,57 |
| 1894 | 116,24 | 116,91 | 126,84 | 284,84 | 125,68 | 102,70 | 119,69 | 130,58 | 195,18 | 127,05 |
| 1895 | 112,92 | 117,59 | 128,72 | 283,49 | 122,09 | 99,89 | 117,38 | 129,56 | 173,72 | 124,98 |

Im Jahre 1896 betrug die Gesammterzeugung an Schweifseisen 519 857 t, mit welcher Erzeugung Belgien aufser hinter Nordamerika, Grofsbritannien und Deutschland auch noch hinter Frankreich, das 814 643 t erzeugte, zu stehen kommt. Die Gesammt-Schweifseisenerzeugung der Welt (ausschliefslich Oesterreich-Ungarn, über das keine Angaben zu erhalten sind), ergiebt nebenstehende Betheiligung der einzelnen Staaten.

Nicht viel glücklicher als beim Schweifseisen sieht es auch in der Flufseisendarstellung aus; zwar wuchs die Erzeugungsmenge Belgiens seit

Einführung des Bessemerverfahrens 1864 auf den Cockerillschen Werken, des Martinprocesses 1872 zu Selessin und des Thomas-Gilchristprocesses 1879 zu Angleur von Jahr zu Jahr, aber der ausländische Mitbewerb drückte die Preise so, dafs von einem lohnenden Verdienst nicht besonders die Rede sein konnte. Ein hinreichendes Bild von der Flufseisenerzeugung Belgiens gewährt die folgende Uebersicht

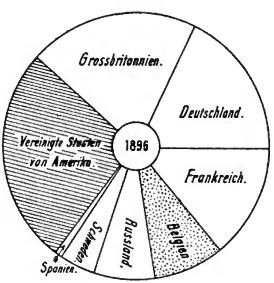



Fig. 8. Welt-Schweifseisenerzeugung.

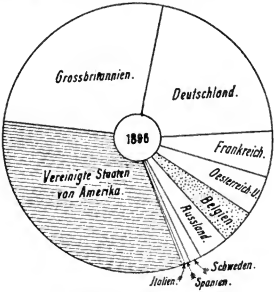



Fig. 9. Welt-Flufseisenerzeugung.

**Belgiens Flufseisen (einschl. Tiegelstahl) 1861 bis 1890.**

| Jahrzehnt | Blöcke und Gufsstücke | | | Fertigfabricate | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t | Werth Frcs. | Preis f. d. Tonne Frcs. | t | Werth Frcs. | Preis f. d. Tonne Frcs. |
| 1861 bis 1870 | 12 924 | — | — | 11 990 | 4 423 000 | 368,89 |
| 1871 „ 1880 | 684 520 | — | — | 463 184 | 116 810 000 | 207,41 |
| 1881 „ 1890 | 1 987 810 | 187 157 000 | 94,56 | 1 637 390 | 224 402 000 | 136,45 |

**Flufseisenfabrication Belgiens 1895.**

| | I. Inspection | II. Inspection | Sa. | Werth in Frcs. insgesammt | Werth in Frcs. durchschnittlich f. d. Tonne |
|---|---|---|---|---|---|
| Werke: in Betrieb | 5 | 5 | 10 | — | — |
| Werke: aufser Betrieb | 1 | 2 | 3 | — | — |
| Schmelzöfen (Martin u. s. w.): in Betrieb | 3 | 4 | 7 | — | — |
| Schmelzöfen (Martin u. s. w.): aufser Betrieb | 2 | 3 | 5 | — | — |
| Converter (Bessemer u. s. w.): in Betrieb | 6 | 8 | 14 | — | — |
| Converter (Bessemer u. s. w.): aufser Betrieb | 5 | 11 | 16 | — | — |
| Wärmöfen: in Betrieb | 6 | 23 | 29 | — | — |
| Wärmöfen: aufser Betrieb | 2 | 18 | 20 | — | — |
| Arbeiter: Zahl | 2 245 | 2 446 | 4 691 | — | — |
| Arbeiter: durchschnittl. Tagelohn Frcs. | 3,23 | 3,62 | 3,35 | — | — |
| Verbrauchtes Roheisen für Rohstahl: belgisches t | 164 850 | 238 136 | 402 986 | — | — |
| Verbrauchtes Roheisen für Rohstahl: ausländisches t | 37 813 | 34 392 | 72 205 | — | — |
| Schrott t | 24 058 | 35 082 | 59 140 | — | — |
| Erzeugung an Blöcken t | 189 149 | 265 470 | 454 619 | 34 426 000 | 75,72 |
| Verbrauch für Fertigfabricate an Blöcken: belgische t | 120 295 | 244 456 | 364 751 | — | — |
| Verbrauch für Fertigfabricate an Blöcken: ausländische t | 1 270 | 1 237 | 2 507 | — | — |
| Verbrauch für Fertigfabricate an Blooms: belgische t | 38 820 | 26 438 | 65 258 | — | — |
| Verbrauch für Fertigfabricate an Blooms: ausländische t | 1 180 | 1 359 | 2 539 | — | — |
| Erzeugung an Fertigfabricaten: Schienen t | 9 785 | 112 572 | 122 357 | 12 540 800 | 102,49 |
| Erzeugung an Fertigfabricaten: Radreifen t | — | 7 359 | 7 359 | 1 298 950 | 176,50 |
| Erzeugung an Fertigfabricaten: Walzerzeugnisse verschiedener Art t | 109 400 | 69 849 | 179 249 | 19 581 300 | 109,24 |
| Erzeugung an Fertigfabricaten: Schmiedstücke t | 350 | 4 201 | 4 551 | 709 150 | 155,82 |
| Erzeugung an Fertigfabricaten: Grobbleche t | 13 910 | 16 092 | 30 002 | 4 198 670 | 139,94 |
| Erzeugung an Fertigfabricaten: Feinbleche t | 350 | 12 092 | 12 442 | 2 547 050 | 204,71 |
| Erzeugung an Fertigfabricaten: Draht t | 7 300 | 4 687 | 11 987 | 1 543 350 | 128,75 |
| Sa. | 141 095 | 226 852 | 367 947 | 42 419 270 | 115,27 |

**Belgiens Erzeugung an Flufseisen-Fertigfabricaten 1891 bis 1895.**

| Jahr | Schienen t | Radreifen t | Verschied. Walzerzeugnisse t | Schmiedstücke t | Grobbleche t | Feinbleche t | Draht t | Summa t | Stahlblöcke t |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1891 . . . | 131 601 | 10 625 | 36 970 | 8 205 | 4 894 | 5 208 | 8 802 | 206 305 | 243 913 |
| 1892 . . . | 125 648 | 9 103 | 40 478 | 7 523 | 10 649 | 5 706 | 9 174 | 208 281 | 260 037 |
| 1893 . . . | 104 496 | 7 648 | 64 782 | 6 132 | 22 058 | 8 556 | 10 249 | 224 922 | 274 113 |
| 1894 . . . | 113 661 | 9 769 | 166 981 | 5 627 | 27 602 | 9 378 | 8 300 | 341 318 | 405 661 |
| 1895 . . . | 122 357 | 7 359 | 179 249 | 4 551 | 30 002 | 12 442 | 11 987 | 367 947 | 454 619 |

**Werth der Flufseisen-Fertigfabricate Belgiens 1891 bis 1895.**

| Jahr | Schienen Frcs. | Radreifen Frcs. | Verschied. Walzerzeugnisse Frcs. | Schmiedstücke Frcs. | Grobbleche Frcs. | Feinbleche Frcs. | Draht Frcs. | Summa Frcs. | Stahlblöcke Frcs. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1891 . . . | 16 221 000 | 2 044 000 | 5 881 000 | 1 408 000 | 931 000 | 1 302 000 | 1 324 000 | 29 111 000 | 23 421 000 |
| 1892 . . . | 14 171 000 | 1 731 000 | 6 161 000 | 1 229 000 | 1 731 600 | 1 291 000 | 1 287 000 | 27 601 000 | 23 277 000 |
| 1893 . . . | 11 252 000 | 1 516 000 | 8 522 000 | 1 046 000 | 3 366 000 | 1 798 000 | 1 365 000 | 28 868 000 | 22 928 000 |
| 1894 . . . | 11 631 000 | 1 641 000 | 19 148 000 | 890 000 | 3 890 000 | 1 941 000 | 1 657 000 | 40 200 000 | 33 010 000 |
| 1895 . . . | 12 540 000 | 1 298 000 | 19 581 000 | 709 000 | 4 198 000 | 2 547 000 | 1 543 000 | 42 419 000 | 34 426 000 |

**Durchschnittswerthe f. d. Tonne.**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1891 . . . | 123,26 | 192,38 | 159,07 | 171,60 | 190,23 | 250,00 | 150,42 | 141,11 | 96,02 |
| 1892 . . . | 112,79 | 190,17 | 152,21 | 163,37 | 162,55 | 226,43 | 140,30 | 132,52 | 89,51 |
| 1893 . . . | 107,68 | 198,33 | 131,56 | 110,08 | 146,00 | 210,14 | 133,22 | 128,34 | 83,95 |
| 1894 . . . | 102,34 | 168,07 | 114,67 | 158,22 | 140,93 | 207,02 | 127,36 | 117,77 | 81,37 |
| 1895 . . . | 102,49 | 176,50 | 109,24 | 155,82 | 139,94 | 204,71 | 128,75 | 115,27 | 75,72 |

Die Flufseisenerzeugung stellte sich 1896 auf 598 755 t, womit Belgien erst den sechsten Platz bezüglich der Welt-Flufseisenerzeugung erhielt.

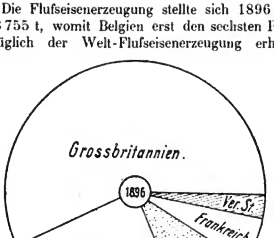



Fig. 10.

Aufser den drei führenden Staaten steht Oesterreich-Ungarn mit 868 834 t höher und Frankreich mit 883 508 t an vierter Stelle, wie das Schaubild anzeigt (Fig. 9).

Die Ein- und Ausfuhr von Eisen und Stahl in Belgien betreffend, wuchs die Einfuhr von Roheisen von 183 542 t in 1891 auf 223 746 t = 21,9 %, die Roheisenausfuhr verringerte sich um 7104 t = 41,8 % in demselben Zeitraume. Fertigfabricate von Schweifseisen unterlagen in den letzten Jahren nur geringen Veränderungen, wohingegen die Einfuhr von Stahlblöcken 1895 179 % höher war, als 1891, bei gleichzeitigem Anwachsen der Ausfuhr um 35 %. Nicht minder stieg die Einfuhr von Flufseisen-Fertigfabricaten, nämlich von 6585 t in 1891 auf 17 582 t im Jahre 1895, während gleichzeitig die Ausfuhr sich um 97 % erhöhte. Nachstehend folgen die genaueren Zahlen.

Fig. 10a.

**Belgiens Einfuhr 1891 bis 1895.**

| Jahr | Roheisen t | Fertigfabricate: Schweifseisen t | Fertigfabricate: Flufseisen t | Stahlblöcke t |
|---|---|---|---|---|
| 1891 . . . | 183 542 | 19 342 | 6 585 | 6 589 |
| 1892 . . . | 149 563 | 18 661 | 8 356 | 8 816 |
| 1893 . . . | 158 660 | 20 825 | 10 960 | 18 859 |
| 1894 . . . | 227 427 | 21 007 | 13 069 | 18 518 |
| 1895 . . . | 223 746 | 17 616 | 17 582 | 18 405 |

**Belgiens Ausfuhr 1891 bis 1895.**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1891 . . . | 17 002 | 289 985 | 86 488 | 973 |
| 1892 . . . | 18 253 | 289 811 | 86 576 | 914 |
| 1893 . . . | 18 581 | 271 743 | 123 198 | 1 332 |
| 1894 . . . | 12 057 | 279 891 | 155 607 | 659 |
| 1895 . . . | 9 898 | 271 066 | 170 328 | 1 315 |

Von grofsem Interesse erscheint es, die Ausfuhr von Stahlschienen bei den wichtigsten Ländern in Vergleich zu ziehen.

**Stahlschienen-Ausfuhr 1895 und 1896.**

| | 1895 t | 1896 t | Zunahme t |
|---|---|---|---|
| Grofsbritannien . . . | 457 552 | 749 106 | 291 554 |
| Deutschland . . . . | 162 246 | 181 577 | 19 331 |
| Belgien . . . . . | 86 452 | 97 572 | 11 120 |
| Frankreich . . . . . | 10 535 | 15 782 | 5 247 |
| Vereinigte Staaten . | 8 807 | 75 503 | 66 696 |
| Summa . . | 725 592 | 1 119 540 | 393 948 |

Hiernach nahm Belgiens Ausfuhr um 13 % zu, während Deutschland nur 12 % mehr ausführte. Alsdann folgt Frankreich mit 50 % Zunahme, Grofsbritannien mit 64 % und schliefslich Nordamerika mit 758 %. Wenngleich auf England im Verhältnifs zu den genannten Staaten 67 % der Gesammt-Stahlschienen-Ausfuhr entfallen, so sind die englischen Gemüther durch das gewaltige Anwachsen der amerikanischen Schienen-Ausfuhrziffer doch etwas stutzig geworden, zumal auch hinsichtlich der Gesammtausfuhr von Eisen und Stahl die Vereinigten Staaten 1896 gegen das Vorjahr um 131 % mehr Erzeugnisse auf den Weltmarkt gebracht haben, während Englands Ziffer nur um 25 % stieg, gegen 35 % ferner bei Frankreich und 19 % bei Belgien; Deutschlands Gesammtausfuhr an Eisen und Stahl ging 1896 um 1,3 % = 11 809 t gegen 1895 zurück, wie aus der nachstehenden Tafel hervorgeht.

**Gesammtausfuhr von Eisen und Stahl 1895 und 1896.***

| | 1895 t | 1895 % | 1896 t | 1896 % |
|---|---|---|---|---|
| Grofsbritannien . | 2 835 000 = | 54,5 | 3 552 000 = | 57,3 |
| Deutschland . . | 1 523 105 = | 29,3 | 1 511 296 = | 24,5 |
| Belgien . . . . | 488 744 = | 9,4 | 580 976 = | 9,4 |
| Frankreich . . . | 265 672 = | 5,1 | 357 748 = | 5,8 |
| Ver. Staaten . . | 89 000 = | 1,7 | 205 367 = | 3,0 |
| Summa . . | 5 201 521 = | 100,0 | 6 207 389 = | 100,0 |

Grofsbritannien führt demnach mehr als alle anderen Staaten zur Zeit an Eisen und Stahl aus. Was die englische Ausfuhr nach Belgien und Deutschland anbelangt, die nach Kündigung des englischen Handelsvertrages besonderes Interesse erweckt, so beträgt dieselbe an Gewicht mehr, als die Einfuhr aus den genannten Staaten zusammen, keineswegs aber im Werthe. Grofsbritannien exportirt nach Belgien und Deutschland besonders Roheisen und Rohstahl, während diese Länder bearbeitete Eisenmaterialien einführen, welche einen bedeutend höheren Preis erzielen. Das dürfte es auch wohl sein, was die Herren jenseits des Kanals so unangenehm berührt, dafs so viele ihrer Eisenwaaren „made abroad" sind aus ihrem eigenen Rohmaterial und auf ihre Kosten — für die belgische und deutsche Schweifs- und Flufseisenfabrication bildet es jedoch keinen schlechten Maafsstab.

* Vergl. „Iron and Coal Trades Review", 2. April 1897.

# Metallurgische Notizen von der Ausstellung in Brüssel.

(Schlufs von Seite 818.)

## Die Herstellung des schmiedbaren Eisens.

Für die hierher gehörigen Betriebszweige des Hüttenwesens gilt wesentlich das Gleiche, wie für die in den früheren Mittheilungen behandelten, doch bieten die Ausstellungen etwas mehr Vollständigkeit, weil hier eine Reihe von Werken auftreten, die ohne Roheisenerzeugung arbeiten. Die Aufklärung über das Ausgestellte ist aber ebenso ungleichmäfsig, wie bei dem Hochofenbetrieb, und es sind nur wenige für den sachverständigen Beschauer werthvolle Nachweise zu finden gewesen.

Bezüglich der eigentlichen Erzeugungsprocesse ist naturgemäfs wenig vorhanden. Dieselben sind ja heute Gemeingut und arbeiten im gegenseitigen schärfsten Wettbewerb, das basische Verfahren allerdings in erdrückender Mehrheit der Fälle.

Der einzige Aussteller, welcher zu diesem Arbeitsgebiet etwas Besonderes beisteuerte, war die Gesellschaft Bonehill zu Hourpes a. d. Sambre, etwas aufwärts von den ausgedehnten Ruinen der Abtei Landelies, in einer waldigen Bucht im Sambrethal schön gelegen. Die Gesellschaft betreibt dortselbst bekanntlich im Anschlufs an einen Hochofenbetrieb das Puddelverfahren mit flüssigem Eisen, welches bereits in dieser Zeitschrift Besprechung und Kritik gefunden hat. Sie hatte in Brüssel ein sehr zierliches Modell der Anlage ausgestellt, welche das Eisen des Hochofens mit langgestreckter Rinne in einen Sammelofen entnimmt, wo es längere oder kürzere Zeit im Gasfeuer warm erhalten wird, bis der eine oder der andere der vier zusammengehörenden Puddelöfen Bedarf hat. Es wird dann aus dem Sammelofen in schwere Gabelpfannen abgelassen und in die Puddelofenthüröffnung gegossen, deren Schwelle innen mit Erzpulver oder Hammerschlag beschüttet wird, um nicht zu rasch verzehrt zu werden. Zur Beschleunigung des Verfahrens werden überhaupt Erzzusätze gemacht, als welche, nach per-

sönlicher Wahrnehmung des Berichterstatters im vorigen Jahre, skandinavische Magnetite verwendet zu werden schienen.

Die Puddelöfen, wie der Sammelofen sind bekanntlich Gasöfen mit theilweiser Zurückführung und Erneuerung der Gase, in der Art, dafs ein Theil der verbrannten Gase unter dem Rost der Generatoren, ein anderer Theil zur Heizung der Wärmespeicher verwendet wird. Diese doppelte oder getheilte Verwendung der Ofenabhitze oder der abziehenden Gase bedingt die doppelte Anlage von Generatoren an jeder Seite des Ofens und die Anlage von zahlreichen Ventilen und Klappen, sowie das Vorhandensein von besonderen ebenfalls doppelt vorhandenen Verbindungskanälen zwischen den Ofenenden und den gleichsinnig oder anders belegenen Generatoren und den Wärmespeichern, um jederseits Luft vorwärmen und das verbrannte Gas gleichzeitig wieder mit brennbaren Bestandtheilen beladen zu können.

Dergleichen Oefen mit theilweiser Wiedererneuerung der Brenngase sind für Wärmezwecke an mehreren Stellen Belgiens (Ougrée und Couillet) in Betrieb und werden als Oefen System Biedermann bezeichnet. Ob die etwas verwickelte Bauart sie dauernd empfehlen wird, mufs abgewartet werden, da die Apparate noch zu kurze Zeit in Betrieb stehen.

Bezüglich der Fabrication hatte ebenfalls Ougrée, etwas verloren in der Mitte der Maschinenhalle am Haupttransept, Profile, Bruch-, Biege-, Loch- und Zerreifsproben, doch ohne numerische Angaben, ausgestellt. Unter den Profilen waren u. a. Schienen- und Oberbauprofile für Trambahnen mit unterirdischem Antrieb (Brüssel) vorhanden, dann aber Roh- und Fertigerzeugnisse einer neuen Fabrication von Stahlrohren und Stahlsäulen mit Flantschen, aus Hohlblöcken unter Flachwalzen gewalzt und dann durch besondere Vorrichtungen zu runden Hohlsäulen aufgetrieben. Diese dem Duisburger Eisen- und Stahlwerk (vorm. Bicheroux) durch Patent geschützte Herstellung ist von Ougrée für Belgien erworben und zur Ausführung gebracht worden. Ein grofser Aufbau aus solchen Fabricaten zeigt ihre Verwendbarkeit für Bauzwecke, und an einer anderen Stelle der Ausstellung im Freien wird der Gebrauch derselben als Rohre und Durchlässe praktisch vorgeführt.

Nicht sehr weit entfernt von dieser Ausstellung Ougrées, und ebenfalls in der Transepthalle gelegen, befanden sich bedeutende Leistungen in der technisch-künstlerischen Behandlung des schmiedbaren Eisens, die die Aufmerksamkeit auch des Hüttenmanns erregen mufsten, weil sie eine weitgehende plastische Ausnutzung der Zähigkeit desselben bekundeten. Besonders waren es die getriebenen Arbeiten der ferronerie d'art von L. van Boeckel (rue de Malines, 29 Liers), welche durch Stil und Ausführung Bewunderung erregten. Ausschliefslich Erzeugnisse freier Handarbeit, theils dunkel gehalten, theils geglänzt und etwas angeschliffen, machten die Gegenstände den Eindruck alter Schlosserarbeiten. Verzeichnisse oder Musterbücher waren nicht vorhanden und jedes Stück stellte sich als Unicum dar, dessen Wiederholung jedenfalls geringfügige Abweichungen oder mehr oder minder freie Veränderungen des ursprünglichen Gedankens aufweisen müfste.

Reich verzierte, etwas naturalistisch gehaltene grofse Rahmen mit Rankenwerk (2500 bis 2600 Frcs. bewerthet), kleine Kamine (850 Frcs.), Zweigformen als verschiedene Zierstücke (Schreibzeug 50 bis 75 Frcs., Stutzuhr mit Leuchtern 850 Frcs., u. s. f.) fielen am meisten auf. Ueber das Rohmaterial selbst war nichts zu erfahren.

Gerade gegenüber, auf der anderen Seite der Maschinenhalle, am Haupteingang, fand sich in den grofsen Aufstellungen der südbelgischen Werke der vollste Gegensatz zu dem eben Beschriebenen.

Der Trägertempel von Providence (Marchiennes), ein mächtiger Aufbau von Marcinelle & Couillet, mit abgedrehten Block- und anderen Walzen, Gufsstahlwellen, Rädern, Formgufs, sowie mehrere pyramidale Aufstellungen umgaben eine dem Palasteingang zugewendete Bildsäule eines Walzarbeiters, auf hohem Untersatz aus Blattpflanzen u. s. w. hervorragend. Unter den zugehörigen Ausstellungen fielen durch Reichthum der Formen, Gröfse und Verwickeltheit die Formgufsarbeiten der Aciéries de Charleroi auf, welche den Aufschriften nach zu urtheilen (Nachweise waren nicht vorhanden) zu Droujkowka in Südrufsland Tochteranstalten betreiben.

Ornamentale Gegenstände, Zweigformen, Blätter, Drachen und Sphinxe, wohl zu Bauten bestimmt, belebten in phantastischer Aufstellung die verschiedenen Höhelagen der Gerüste und zeigten sauberste Gufsausführung, während eigentliche Maschinentheile die mehr technische Seite der Fabrication vertraten.

Unter den im nördlichen Theile der Maschinenhalle ausstellenden französischen Werken sind nacheinander folgende zu erwähnen: Die Gesellschaft Vezin-Aulnoye am letztgenannten Ort, dem bekannten Knotenpunkt der Brüssel—Pariser—Kölner Linie, betreibt Hochöfen und Walzwerke mit ungefähr gleichem Betriebsprogramm wie die weiter nordöstlich sich anschliefsenden Werke des Sambrebezirks. Sie stellt, wie die meisten derselben, Handelseisen, sowie auch einige Zerreifsproben aus. Die Gesellschaft Forges de Dong zeichnet sich durch Grobschmiedarbeiten, u. a. eine gekröpfte Welle von 9565 kg, aus. Bemerkenswerther ist die gegenüber befindliche grofsartige Aufstellung der Gesellschaft Denain-Anzin bei Valenciennes, Fallproben genieteter Nickelstahlträger, Torsionsproben von Martinmetall, Dehnbarkeits- und Zähigkeitsproben (z. B. Spiralen aus Winkeln, deren einer Schenkel dabei der Achse concentrisch bleibt, während der andere Schenkel

nach der äufseren Seite der Windungen liegt, also gedehnt wird) fallen dabei neben anderen Materialien und Producten auf.

Viel Kleineisen, doch auch Träger mit Drehproben, Achsen u. s. w. haben die Stahlwerke Nord et Est de la France ausgestellt. Die Gesellschaft Société française des Metaux zu Deville-les-Rouen bringt aufser anderen Metallfabricaten auch Stahlheizrohre mit Innenrippen, Lancirrohre aus Gufsstahl und Stahlgeschosse. Röhren, Flantschen, Maste und Pfosten aus geprefstem Stahl bringen zwei Werke in hervorragender Beschaffenheit, Louvroil-Nord und Escant et Meuse in Anzin, Paris und Lüttich. Gewalztes Natureisen für Gartenmöbel Ferrières la Grande (Nord); andere Fabricate Gorcy et Longwy.

Ganz abgelegen von dieser mehr zusammengefafsten belgisch-französischen Gruppe von Eisenfabricaten, von denen aber nicht alle erwähnt werden konnten, stiefs man noch in verschiedenen Theilen der Ausstellung auf Leistungen aus dem gleichen Gebiet, die aber kein vollständiges Bild boten. So Düdelingen in der Luxemburger Section und einzelne Werke in der österreichisch-ungarischen Abtheilung.

Nur auf einige belgische Darbietungen ist schliefslich noch hinzuweisen, die in der unmittelbaren Nähe der eingangs erwähnten Bonehill-Ausstellung und ebenfalls in der tiefergelegenen, nachträglich ausgebauten Verlängerung der Maschinenhalle sich fanden.

Es war dies einerseits die ziemlich bedeutende Ausstellung der bekannten Gesellschaft Forges de Clabecq, welche Breiteisen von 28 bis 30 m Länge, 0,45 bis 0,6 m Breite und 9 bis 10 mm Dicke, dann Langbleche, tôle longeron, von 12,5 m Länge, 1,2 bis 1,8 m Breite und 8 bis 22 mm Dicke, ein breites Blech von 3,740 × 2,420 × 0,010 m Abmessungen, endlich ein Rundblech von 2,5 m Durchmesser und 17 mm Dicke, gebracht. Daneben waren noch verschiedene Kleineisenwaaren, Hufeisen- und Kettenmaterial, Proben aller Art und Winkel in den verschiedensten Profilen ausgestellt.

Auf der anderen Seite der Bonehillgruppe war eine reiche Sammlung des bekannten, zwischen Couillet und Chatelineau am Sambrekanal belegenen Walzwerks der laminoirs du Châtelet untergebracht, deren Specialität seit langem Bandeisen und Schmiedeisen bilden, meist für den Export und sehr hervortretend zu Verpackungszwecken hergestellt. Auch geht ein namhafter Theil der Schneideisen zur Herstellung kleiner Schnittnägel nach China und Japan, wo man solche zur Anfertigung der Lackarbeiten verwendet.

Es ist nicht uninteressant, die für den Export 1896 gegebenen Zahlen hierher zu setzen, welche die ausgeführten Mengen in Tonnen und daneben den Geldwerth in Einheiten von 1000 Frcs. geben. Die Anordnung war alphabetisch, weshalb bei der Verdeutschung Verschiebungen entstanden.

| | t | Mill. Frcs. |
|---|---|---|
| Algerien | 425 | 119 |
| Australien | 525 | 86,625 |
| Antillen | 35 | 5,25 |
| Centralamerika | 50 | 7,5 |
| Kleinasien | 60 | 9,3 |
| Birma | 125 | 19,375 |
| Bolivia | 12 | 1,89 |
| Brasilien | 450 | 78,75 |
| Bulgarien | 90 | 14,0 |
| Canada | 75 | 11,25 |
| Ceylon | 200 | 31,0 |
| Chili | 325 | 49,5 |
| China | 275 | 41,25 |
| Columbia | 20 | 3,4 |
| Capcolonie | 125 | 22,5 |
| Aegypten | 1500 | 210,0 |
| Ver. Staaten | 450 | 81,0 |
| Griechenland | 50 | 8,0 |
| Guyana | 24,5 | 3,797 |
| Englisch-Indien | 750 | 114,375 |
| Japan | 375 | 56,25 |
| Java | 50 | 7,825 |
| Neuseeland | 60 | 9,9 |
| Paraguay | 125 | 18,75 |
| Peru | 7,5 | 1,24 |
| Argentinien | 4750 | 712,5 |
| Rumänien | 150 | 23,25 |
| Rufsland | 750 | 120 |
| Serbien | 75 | 13,5 |
| Sumatra | 75 | 10,5 |
| Transvaal | 100 | 16,5 |
| Türkei | 1150 | 167,25 |
| Uruguay | 1250 | 200,0 |
| Venezuela | 75 | 12,0 |
| Sonstige Bezirke | 759 | 124,245 |

Neben diesen für die Exportfrage wichtigen, aus Puddeleisen wie auch zum Theil aus Flufseisen hergestellten Walzwaaren, ein Theil verzinkt, waren noch Walzdraht, dann ganz kleine ⊢Eisen, aus denen die Säulen und Gitter des die Ausstellung und die Zahlentafeln bergenden Wandaufbaues hergestellt waren, auch spiralgedreht. Fertige Bündel, oft mit Menniganstrich versehen, belehrten über die übliche Form des Versandes.

Anstofsend daran waren in dieser Ecke der Maschinenhalle die Fabricate zweier weiteren belgischen Firmen untergebracht, von Victor De Merbe & Co. zu Charleroi und von den Forges et laminoirs S. Victor, Anon.-Gesellschaft zu Marchiennes bei Charleroi. Beide hatten verschiedene Profileisen ausgestellt und vereinzelte Angaben über den Umfang ihrer Betriebe gemacht.

Die erstgenannte Firma, 1869 mit 250 Arbeitern etwa 7000 t Fabricate liefernd, war 1897 mit 900 Arbeitern auf eine Erzeugung von 35 000 t gelangt und hatte Schwellen und Schienen, darunter eine besondere Art von Rillenschienen eigenen Patentes ausgestellt. Das andere Werk hatte dagegen meist Feineisen, z. B. Nieteisen, Schneideisen in Bündeln und Verwandtes ausgestellt, und als Erzeugungsziffer 25 000 t rohe und 15 000 t fertige Fabricate angegeben. *E. F. Dürre.*

# Knappschafts-Berufsgenossenschaft für das Jahr 1896.

Aus dem Bericht über die Verwaltung der Genossenschaft für 1896 theilen wir Folgendes mit:

Der Genossenschaftsvorstand versammelte sich im Berichtsjahre zu vier Plenarsitzungen, außerdem fanden zwei Sitzungen des Ausschusses zur Berathung der Frage über den Erlafs von Unfallverhütungsvorschriften und die Revision der Gefahrenziffern statt. Die ordentliche Genossenschaftsversammlung tagte am 29. August in Berlin.

Unterm 17. November 1896 ist dem Reichstag ein Gesetzentwurf betr. die Abänderung der Unfallversicherungsgesetze vorgelegt worden. Für die Knappschafts-Berufsgenossenschaft kommt hauptsächlich das Gesetz vom 6. Juli 1884 in Betracht und ist daher auch nur der Entwurf zur Abänderung dieses Gesetzes einer Berathung unterzogen worden. In der Plenarsitzung des Genossenschaftsvorstandes am 9. December 1896 konnte wegen der Vielseitigkeit der Aenderungen nur in eine vorläufige Besprechung des Gesetzentwurfs eingetreten werden. Zugleich wurde eine Commission gewählt, bestehend aus den Vorsitzenden der Sectionsvorstände, welche gemeinsam mit dem Vorsitzenden des Genossenschaftsvorstandes nach Anhörung der Sectionen in einer am 5. Januar 1897 in Leipzig abgehaltenen Sitzung Stellung zu der Novelle genommen hat. Das Ergebnifs der Berathung ist in einer ausführlichen Denkschrift niedergelegt worden, welche dem Reichstag zur Vertheilung, an die Mitglieder desselben, ferner dem Bundesrath, den Regierungen der deutschen Bundesstaaten, dem Reichs-Versicherungsamt, sämmtlichen Berufsgenossenschaften u. s. w. zugestellt worden ist. Die vom Reichstage zur Vorberathung des Entwurfs eingesetzte Commission hat an demselben tief einschneidende Aenderungen vorgenommen, welche sich als eine Verschlechterung des Gesetzes darstellen, z. B. die Herabsetzung der Carenzzeit, die Erhöhung der Leistungen überhaupt, die Frage der Schiedsgerichte, die Beschränkung des Recursrechtes u. s. w. Nachdem der Reichstag geschlossen worden ist, gelangt der Entwurf zwar nicht zur Verabschiedung, jedoch glaubte der Vorstand gegen solche Aenderungsvorschläge Protest erheben zu müssen, damit sie bei einer späteren Wiedereinbringung des Gesetzes unberücksichtigt bleiben. Der Centralverband deutscher Industrieller hat inzwischen eine Commission eingesetzt, welche sich mit dem Material befassen und eine ausführliche Denkschrift ausarbeiten wird. In der Plenarsitzung des Genossenschaftsvorstandes vom 23. Juni 1897 hat der Vorstand den Vorsitzenden, welcher dem Centralverband als Mitglied angehört und in die vorerwähnte Commission desselben gewählt worden ist, bevollmächtigt, namens der Knappschafts-Berufsgenossenschaft an den Verhandlungen des Centralverbandes theilzunehmen. —

Von dem den Berufsgenossenschaften durch den § 76c des Krankenversicherungsgesetzes eingeräumten Rechte zur Uebernahme des Heilverfahrens der Verletzten innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle ist in 1557 Fällen Gebrauch gemacht worden. In 724 Fällen oder beinahe der Hälfte der Gesammtzahl konnten die Verletzten vor Ablauf der 13. Woche als geheilt entlassen werden. Bei 995 Verletzten oder fast $^2/_3$ der Gesammtzahl waren die erzielten Erfolge als günstige zu bezeichnen. Die aufgewendeten Kosten haben 125 775,61 ℳ betragen. Das gegen einen Knappschaftsverein vor dem Bezirksausschufs schwebende Verwaltungsstreitverfahren, betr. das Recht der Knappschafts-Berufsgenossenschaft zur Uebernahme des Heilverfahrens der Verletzten innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle gemäfs § 76c des Krankenversicherungsgesetzes, ist zu Gunsten der Berufsgenossenschaft entschieden worden. Der Knappschaftsverein hat zwar gegen dieses Urtheil die Revision beim Oberverwaltungsgericht eingelegt, jedoch ist es bisher zu einer Verhandlung nicht gekommen, weil der Knappschaftsverein das Recht der Berufsgenossenschaft nunmehr anerkennt und sich zur Zurücknahme der Revision bereit erklärt hat. —

Die durch die rechtsprechende Thätigkeit der Schiedsgerichte erwachsenen Kosten, welche jede Section für sich zu tragen hat, stellen sich wie folgt:

| Section | Im ganzen ℳ | Auf einen entschädigungspflichtigen Unfall ℳ | Auf eine im Jahre 1896 erledigte Berufung ℳ |
|---|---|---|---|
| I . . . | 7 950,75 | 9,66 | 18,80 |
| II . . . | 35 165,52 | 14,07 | 18,76 |
| III . . . | 1 534,54 | 12,89 | 26,46 |
| IV . . . | 5 560,34 | 14,59 | 20,22 |
| V . . . | 1 851,51 | 14,24 | 44,08 |
| VI . . . | 9 295,36 | 8,36 | 24,68 |
| VII . . . | 4 381,16 | 16,65 | 28,64 |
| VIII . . . | 340,40 | 5,01 | 17,02 |
| Zusammen | 66 079,58 | 12,22 | 21,23 |

In welchem Umfange die rechtsprechende Thätigkeit des Reichsversicherungsamts für die Knappschafts-Berufsgenossenschaft in Anspruch genommen wurde, zeigt folgende Tabelle:

| Section | Aus dem Vorjahre unerledigt übernommen | Im Berichtsjahre neu erhobene Recurse | Zusammen | Von den neu erhobenen Recursen wurden eingelegt: Vom Genossenschaftsvorstande | Von den Verletzungsklägern | Im Berichtsjahre wurden erledigt: durch Entscheidung zu Gunsten der Berufsgenossenschaft überhaupt | % | durch Entscheidung zu Ungunsten der Berufsgenossenschaft überhaupt | % | durch Zurücknahme des Recurses überhaupt | % | Zusammen | Es gingen unerledigt in das neue Jahr über überhaupt | % |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I Bonn . . . . . | 50 | 135 | 185 | 19 | 116 | 84 | 54,90 | 69 | 45,10 | — | — | 153 | 32 | 17,30 |
| II Bochum . . . . | 104 | 614 | 718 | 59 | 555 | 443 | 86,86 | 65 | 12,74 | 2 | 0,39 | 510 | 208 | 28,97 |
| III Clausthal a/H. . . | 3 | 10 | 13 | 1 | 9 | 5 | 71,43 | 2 | 28,57 | — | — | 7 | 6 | 46,15 |
| IV Halle a/S. . . . . | 23 | 100 | 123 | 21 | 79 | 73 | 79,35 | 19 | 20,65 | — | — | 92 | 31 | 25,20 |
| V Waldenburg i/Schl. | 6 | 13 | 19 | 1 | 13* | 14 | 82,35 | 3 | 17,65 | 1 | 5,88 | 17 | 2 | 10,53 |
| VI Tarnowitz O/Schl. | 16 | 86 | 102 | 4 | 82 | 72 | 88,89 | 9 | 11,11 | — | — | 81 | 21 | 20,59 |
| VII Zwickau (Sachsen) | 5 | 26 | 31 | 2 | 24 | 19 | 79,17 | 5 | 20,83 | — | — | 24 | 7 | 22,58 |
| VIII München . . . . | 4 | 11 | 15 | — | 11 | 7 | 46,66 | 8 | 53,33 | — | — | 15 | — | — |
| Zusammen . . | 211 | 995 | 1206 | 107 | 889 | 717 | 79,76 | 180 | 20,02 | 3 | 0,33 | 899 | 307 | 25,46 |

Unter den im Jahre 1896 vom Reichsversicherungsamt zur Entscheidung gelangten 897 Recurssachen war in 88 Fällen der Recurs von Genossenschaftsvorstand eingelegt worden.

Das Reichs-Versicherungsamt stellte bei der Genehmigung des für das Jahr 1895 gültigen vierten Gefahrentarifs die Bedingung, dafs für das Jahr 1896 eine Revision des ganzen Gefahrentarifs vorgenommen werde; es handelte sich u. a. namentlich um die Bildung mehrerer Gefahrengruppen für „alle anderen Mineralgewinnungen, Steinbrüche und selbständige Tiefbohrbetriebe“, für welche bisher nur eine Gefahrenklasse (Gruppe) bestand. Für 1895 war auch in eine Prüfung der Kriterien der einzelnen Klassen nicht eingetreten, sondern es war nur eine Revision der Gefahrenziffern bewirkt worden. In der aufserordentlichen Plenarsitzung des Genossenschafts-Vorstandes vom 29. Februar 1896 wurde zur Vorberathung der Angelegenheit ein Ausschufs, bestehend aus dem Vorsitzenden des Genossenschaftsvorstandes und den Vorsitzenden der Sectionsvorstände gewählt, welcher seine Vorschläge der Plenarsitzung des Genossenschaftsvorstandes vom 22. Juni 1896 zur Beschlufsfassung unterbreitete. Nach eingehender Erwägung beschlofs der Vorstand, an dem bisher bestehenden Tarife folgende Aenderungen vorzunehmen: Bei der dritten Gefahrengruppe des Steinkohlenbergbaues an Stelle des Kriteriums „in Flötzen von über 5 m Mächtigkeit“ zu setzen „in Flötzen von über 3½ m Mächtigkeit“; daselbst hinter den Worten „schwimmendes Gebirge“ als neues Kriterium zuzufügen „oder durch Grubenbrand“, desgleichen am Schlusse „oder Betriebe, welche ausschliefslich im Schachtabteufen bestehen“; ferner für „alle anderen Mineralgewinnungen u. s. w.“ folgende drei Gefahrengruppen zu bilden:

1. Betriebe zur Gewinnung von Gyps, Alabaster, Antimon, Porzellanerde und Erdfarben; ferner Ocker-, Sandstein-, Speckstein- und Basaltgruben, sowie die selbständigen Tiefbohrbetriebe.
2. Kalksteinbrüche und Kalkbrennereien, Marmor-, Thon-, Sand-, Kies- und Lehmgruben.
3. Die Schwerspath- und Flufsspathgruben, die Schieferbrüche, Mühlsteingruben und -Brüche.

Die Zusammenstellung dieser drei Gruppen erfolgte in der Weise, dafs die Belastungsziffern der einzelnen Betriebsarten (auf 1000 ℳ Lohnsumme berechnet) aus dem vorliegenden statistischen Material für die Zeit vom 1. October 1885 bis 31. December 1893 festgestellt und gleichmäfsig belastete Betriebsarten in eine Gruppe zusammengefafst wurden.

Bei den Gefahrengruppen des Braunkohlen-, Erz- und Salzbergbaues waren Aenderungen nicht vorzunehmen. Die Berechnung der Gefahrenziffern geschah dann auf Grund des statistischen Materials für die Zeit vom 1. October 1885 bis 31. December 1894 aus einer Lohnsumme von 3044 Mill. Mark und der aus 31679 entschädigungspflichtigen Unfällen herrührenden Gesammtbelastung von nahezu 76½ Millionen. Für die Berechnung der Kapitalwerthe der am 1. Januar 1895 noch laufenden Rentenverpflichtungen sind die in den Amtlichen Nachrichten des Reichs-Versicherungsamts für 1894 Seite 147 ff. mitgetheilten Kapitalisirungstarife angewandt worden. In der ordentlichen Genossenschaftsversammlung vom 29. August 1896 wurde der Gefahrentarif festgestellt und vom Reichs-Versicherungsamt unterm 10. October 1896 genehmigt.

Von Interesse ist die folgende Uebersicht über die Vertheilung der zur Anmeldung gelangten Unfälle des Jahres 1896 nach einzelnen Wochentage:

* In der Unfallsache, in welcher der Genossenschaftsvorstand Recurs eingelegt hatte, wurde auch seitens des Klägers Recurs erhoben.

| Section | Zahl der Unfälle | | | | | | | Zusammen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sonntag | Montag | Dienstag | Mittwoch | Donnerstag | Freitag | Samstag | |
| I Bonn . . . . . | 81 | 1 378 | 1 497 | 1 402 | 1 442 | 1 306 | 1 395 | 8 501 |
| II Bochum . . . . | 240 | 2 915 | 3 136 | 2 892 | 2 918 | 3 003 | 3 052 | 18 156 |
| III Clausthal a/H. . | 20 | 108 | 113 | 110 | 110 | 102 | 101 | 664 |
| IV Halle a/S. . . . | 99 | 658 | 645 | 626 | 561 | 548 | 542 | 3 679 |
| V Waldenburg i/Schl. | 73 | 390 | 408 | 417 | 409 | 379 | 419 | 2 495 |
| VI Tarnowitz O/Schl. | 90 | 793 | 1 046 | 922 | 911 | 838 | 887 | 5 487 |
| VII Zwickau i/S. . . | 218 | 571 | 742 | 700 | 670 | 709 | 695 | 4 305 |
| VIII München . . . . | 9 | 129 | 125 | 133 | 145 | 142 | 135 | 818 |
| Zusammen . . | 830 | 6 942 | 7 712 | 7 202 | 7 166 | 7 027 | 7 226 | 44 105 |

Die Statistik über die in der Zeit vom 1. October 1885 bis 1. Januar 1895 vorgekommenen Unfälle hat ergeben, dafs der Montag die wenigsten Unfälle aufweist, dies ist auch im Berichtsjahr wieder der Fall. Während in den zwei letzten Jahren sich am Dienstag die meisten Unfälle ereigneten, ergiebt die Statistik für den 9¼jährigen Zeitraum, dafs der Sonnabend der an Unfällen reichste Tag ist.

Entsprechend der stärkeren Belegschaft und höheren Förderung im Winterhalbjahr haben auch die Monate Januar bis März und September bis December die meisten Unfälle aufzuweisen. Gegen den Durchschnitt von 3675 bleiben nur die Monate April, Mai, Juni und August zurück. Die oben erwähnte Statistik ergab, dafs die Monate April bis September hinter der Durchschnittszahl zurückbleiben, wogegen die Monate October bis März über dieselbe hinausgehen. Die meisten Unfälle weist im Durchschnitt der Monat Januar auf.

Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle, sowie derjenigen mit tödlichem Ausgange betrug:

| | Entschädigungspflichtige Unfälle | | Unfälle mit tödlichem Ausgange | |
|---|---|---|---|---|
| | überhaupt | auf 1000 vers. Personen | überhaupt | auf 1000 vers. Personen |
| 1886 | 2265 | 6,59 | 862 | 2,51 |
| 1887 | 2623 | 7,58 | 815 | 2,35 |
| 1888 | 2773 | 7,75 | 788 | 2,20 |
| 1889 | 3176 | 8,46 | 863 | 2,30 |
| 1890 | 3403 | 8,54 | 870 | 2,18 |
| 1891 | 4005 | 9,51 | 1022 | 2,43 |
| 1892 | 4182 | 9,85 | 868 | 2,05 |
| 1893 | 4464 | 10,60 | 952 | 2,26 |
| 1894 | 4779 | 11,20 | 809 | 1,90 |
| 1895 | 4906 | 11,39 | 923 | 2,14 |
| 1896 | 5406 | 12,11 | 971 | 2,18 |

Die Zahl der entschädigungspflichtigen Unfälle ist auch im Berichtsjahre wiederum gestiegen und zwar von 11,39 auf 12,11 = 0,72 auf 1000 versicherte Personen. Die Statistik für die Zeit vom 1. October 1885 bis 1. Januar 1895 zeigt, dafs an der Steigerung nicht die schweren Unfälle theilnehmen und dafs die Steigerung der Unfälle fast ausschliefslich beim Steinkohlenbergbau stattfindet. Die Massenunfälle, namentlich der Unfall im Bezirke der Section VI mit 104 Todten, haben eine Steigerung der tödlichen Unfälle von 2,14 auf 2,18 für 1000 Versicherte zur Folge gehabt.

Die Uebersicht über die inneren Ursachen der entschädigungspflichtigen Unfälle des Jahres 1896 ergiebt folgendes Bild:

| Section | Zahl der Unfälle, veranlafst durch: | | | | | | | | Zusammen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | die Gefährlichkeit des Betriebes an sich | | Mängel des Betriebes im besonderen | | die Schuld der Mitarbeiter | | die Schuld des Verletzten selbst | | |
| | im ganzen | % | im ganzen | % | im ganzen | % | im ganzen | % | |
| I Bonn . . . . . | 559 | 67,92 | 3 | 0,36 | 23 | 2,80 | 238 | 28,92 | 823 |
| II Bochum . . . . | 1896 | 75,84 | 4 | 0,16 | 105 | 4,20 | 495 | 19,80 | 2500 |
| III Clausthal a/H. . . | 43 | 36,14 | — | — | 5 | 4,20 | 71 | 59,66 | 119 |
| IV Halle a/S. . . . . | 124 | 32,50 | 19 | 5,00 | 24 | 6,30 | 214 | 56,20 | 381 |
| V Waldenburg i/Schl. . | 98 | 75,38 | — | — | 3 | 2,31 | 29 | 22,31 | 130 |
| VI Tarnowitz O/Schl. . | 364 | 32,70 | 6 | 0,60 | 50 | 4,50 | 692 | 62,20 | 1112 |
| VII Zwickau i/S. . . . | 200 | 73,26 | 9 | 3,30 | 14 | 5,13 | 50 | 18,31 | 273 |
| VIII München . . . . | 48 | 70,59 | — | — | 2 | 2,94 | 18 | 26,47 | 68 |
| Zusammen . . | 3332 | 61,63 | 41 | 0,76 | 226 | 4,18 | 1807 | 33,43 | 5406 |

Im vergangenen Jahre entfielen auf die Gefährlichkeit des Betriebes an sich 58% der Unfälle, im Berichtsjahre beträgt dieso Zahl 62, also 4% mehr. Die durch Mängel des Betriebes im besonderen entstandenen Unfälle sind um 0,20 % herabgegangen, die durch Schuld der Mitarbeiter

verursachten stiegen von 4,02 auf 4,18 %, während die durch die Schuld der Verletzten herbeigeführten um 4 % zurückgegangen sind. Für den Zeitraum vom 1. October 1885 bis 1. Januar 1895 ergiebt sich für vorstehende Zahlen folgender Durchschnitt:

| | | |
|---|---|---|
| 1. | Die Gefährlichkeit des Betriebes an sich | 58,2 % |
| 2. | Mängel des Betriebes im besonderen . | 1,2 „ |
| 3. | Die Schuld der Mitarbeiter . . . . . | 4,5 „ |
| 4. | Die Schuld der Verletzten . . . . . | 35,9 „ |
| | Durch unbekannte Ursache . . . . . | 0,2 „ |

Hiernach fallen also von sämmtlichen Unfällen der Schuld der Verletzten und deren Mitarbeiter 40,4 % und den Unternehmern 1,2 % zur Last.

Im Berichtsjahre ereigneten sich 3 gröfsere Unfälle (Massenunfälle), d. h solche, bei denen 10 oder mehr Personen verletzt wurden und zwar: Im Bezirk der Section II (Bochum).

a) am 19. November auf Zeche General Blumenthal mit 26 tödlich, 3 schwor und 1 leicht Verletzten.

b) am 28. December auf Zeche Ludwig mit 7 schwer und 6 leicht Verletzten.

Im Bezirk der Section VI (Tarnowitz).

c) am 3. März auf der cons. Cleophasgrube mit 104 tödlich, 2 schwer und 27 leicht Verletzten.

Die Gesammtunfallkosten betrugen im Jahre:

| Section | 1887 | | 1888 | | 1889 | | 1890 | | 1891 | | 1892 | | 1893 | | 1894 | | 1895 | | 1896 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | auf 1 Arbeiter ℳ | auf 1000 ℳ Lohnsumme ℳ | auf 1 Arbeiter ℳ | auf 1000 ℳ Lohnsumme ℳ | auf 1 Arbeiter ℳ | auf 1000 ℳ Lohnsumme ℳ | auf 1 Arbeiter ℳ | auf 1000 ℳ Lohnsumme ℳ | auf 1 Arbeiter ℳ | auf 1000 ℳ Lohnsumme ℳ | auf 1 Arbeiter ℳ | auf 1000 ℳ Lohnsumme ℳ | auf 1 Arbeiter ℳ | auf 1000 ℳ Lohnsumme ℳ | auf 1 Arbeiter ℳ | auf 1000 ℳ Lohnsumme ℳ | auf 1 Arbeiter ℳ | auf 1000 ℳ Lohnsumme ℳ | auf 1 Arbeiter ℳ | auf 1000 ℳ Lohnsumme ℳ |
| I | 9,29 | 12,72 | 10,94 | 14,41 | 11,38 | 14,02 | 12,37 | 13,98 | 14,46 | 16,15 | 15,81 | 18,31 | 17,32 | 20,67 | 17,32 | 20,44 | 17,37 | 20,28 | 17,33 | 19,18 |
| II | 17,10 | 20,34 | 19,27 | 21,17 | 19,15 | 19,96 | 21,61 | 20,50 | 21,26 | 19,90 | 23,77 | 23,43 | 25,41 | 25,46 | 25,51 | 25,26 | 26,92 | 26,55 | 25,25 | 23,73 |
| III | 5,52 | 8,25 | 6,27 | 9,30 | 6,73 | 9,29 | 7,17 | 9,17 | 7,44 | 9,14 | 9,69 | 12,03 | 11,21 | 14,35 | 12,51 | 15,96 | 13,56 | 17,34 | 14,15 | 17,08 |
| IV | 7,46 | 9,84 | 8,20 | 10,48 | 8,63 | 10,59 | 9,71 | 11,50 | 9,82 | 11,00 | 10,15 | 11,59 | 11,90 | 13,95 | 12,73 | 15,09 | 13,40 | 15,80 | 13,38 | 15,36 |
| V | 6,47 | 9,71 | 8,38 | 12,32 | 8,41 | 11,48 | 7,78 | 9,85 | 6,92 | 8,54 | 8,22 | 10,20 | 8,34 | 10,56 | 8,69 | 11,05 | 8,85 | 11,13 | 9,87 | 12,12 |
| VI | 9,03 | 16,73 | 10,33 | 18,81 | 10,96 | 18,16 | 12,70 | 18,08 | 13,11 | 17,68 | 15,11 | 20,68 | 16,32 | 22,70 | 17,85 | 24,59 | 19,80 | 26,65 | 20,66 | 26,91 |
| VII | 14,32 | 17,88 | 15,84 | 19,25 | 16,15 | 18,73 | 17,20 | 18,68 | 15,67 | 17,23 | 18,66 | 20,97 | 18,09 | 20,43 | 18,67 | 21,28 | 18,90 | 20,90 | 19,20 | 20,49 |
| VIII | 10,80 | 13,45 | 12,15 | 14,94 | 13,14 | 15,89 | 13,60 | 15,72 | 16,29 | 18,53 | 24,34 | 27,64 | 27,70 | 31,10 | 26,32 | 30,64 | 24,92 | 29,15 | 21,07 | 24,31 |
| Im Durchschn. | 11,49 | 15,50 | 13,10 | 16,85 | 13,47 | 16,30 | 15,— | 16,65 | 15,42 | 16,70 | 17,39 | 19,45 | 18,88 | 21,48 | 19,42 | 21,94 | 20,36 | 22,76 | 19,89 | 21,31 |

Die Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes und der Sectionen betrugen im ganzen und in Procenten der Jahresumlage:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1885/86 . . | 202 546,52 ℳ | oder | 7,8 % |
| 1887 . . . . | 186 281,39 „ | „ | 4,7 „ |
| 1888 . . . . | 193 037,39 „ | „ | 4,1 „ |
| 1889 . . . . | 212 232,04 „ | „ | 4,2 „ |
| 1890 . . . . | 208 480,02 „ | „ | 3,5 „ |
| 1891 . . . . | 231 831,49 „ | „ | 3,6 „ |
| 1892 . . . . | 265 149,51 „ | „ | 3,6 „ |
| 1893 . . . . | 300 500,24 „ | „ | 3,8 „ |
| 1894 . . . . | 312 512,29 „ | „ | 3,8 „ |
| 1895 . . . . | 321 241,98 „ | „ | 3,7 „ |
| 1896 . . . . | 335 121,77 „ | „ | 3,8 „ |

Die Gegner der berufsgenossenschaftlichen Organisation haben zwar eine Steigerung dieser Kosten ins Ungemessene vorausgesagt; es zeigt sich aber, dafs bei der Knappschafts-Berufsgenossenschaft die reinen Verwaltungskosten nach erfolgter Einrichtung zwischen dem geringen Satze von 3,5 bis 3,8 % der einmaligen Jahresausgabe, nicht des Kapitalbetrages der Renten, sich bewegen.

Die Kosten der Unfalluntersuchungen, die Feststellung der Entschädigungen, die Schiedsgerichts- und Unfallverhütungskosten, sowie die Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle erfahren naturgemäfs noch immer eine Steigerung, weil sie mehr wie die reinen Verwaltungskosten abhängig sind von der Zahl der Unfälle und der Inanspruchnahme der Schiedsgerichte und des Reichs-Versicherungsamts. Die Unfälle sowohl wie die Berufungen und Recurse nehmen von Jahr zu Jahr zu. So haben sich die Kosten des Heilverfahrens innerhalb der ersten 13 Wochen nach dem Unfalle allein von 111 072,22 ℳ im Jahre 1895 auf 125 775,61 ℳ im Jahre 1896 gesteigert. Diese sämmtlichen vorgenannten Kosten, welche als andere Verwaltungskosten verrechnet werden müssen, beliefen sich auf:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1885/86 . . | 21 327,33 ℳ | oder | 0,8 % |
| 1887 . . . . | 40 908,56 „ | „ | 1,0 „ |
| 1888 . . . . | 65 456,— „ | „ | 1,4 „ |
| 1889 . . . . | 83 045,34 „ | „ | 1,6 „ |
| 1890 . . . . | 128 870,56 „ | „ | 2,2 „ |
| 1891 . . . . | 174 770,36 „ | „ | 2,7 „ |
| 1892 . . . . | 177 068,68 „ | „ | 2,4 „ |
| 1893 . . . . | 200 284,15 „ | „ | 2,5 „ |
| 1894 . . . . | 246 436,86 „ | „ | 2,9 „ |
| 1895 . . . . | 277 790,02 „ | „ | 3,2 „ |
| 1896 . . . . | 359 752,24 „ | „ | 4,1 „ |

Die Thätigkeit im Centralbureau des Genossenschaftsvorstandes erstreckte sich neben den laufenden Geschäften auf die Revision der Gefahrenziffern, auf die Verhandlungen betreffend den Erlafs von Unfallverhütungsvorschriften, die Herstellung anschaulicher Darstellungen für die

Gruppe XVIII „Gesundheitspflege und Wohlfahrtseinrichtungen“ der Berliner Gewerbeausstellung, auf die Bearbeitung einer Denkschrift zu dem Entwurf eines Gesetzes, betreffend die Abänderung der Unfallversicherungsgesetze, die Fortführung der statistischen Unfallzählkarten (die Zahl derselben betrug bis zum Schlusse des Jahres 1896 41 982) und die Fortsetzung der bereits im Jahre 1895 in Angriff genommenen größeren statistischen Arbeit über die in der Zeit vom 1. October 1885 bis 1. Januar 1895 vorgekommenen 31 679 entschädigungspflichtigen Betriebsunfälle.

An Verwaltungskosten des Genossenschaftsvorstandes wurden verausgabt . . . . . 75 481,60 ℳ
Dagegen wurden wieder vereinnahmt 12 493,42 „
so dafs die wirklichen Angaben betrugen . . . . . 62 988,18 ℳ
Der Haushaltsplan setzte aus . . . 47 000.— „
Es hat somit eine Ueberschreitung stattgefunden von . . . . . 15 988,18 ℳ.

Zum Schlufs geben wir noch einen Abdruck der Uebersicht über die in jedem Rechnungsjahre gezahlten Entschädigungsbeträge:

| Bezeichnung der Section | Rechnungsjahr | Summe der im Rechnungsjahr gezahlten Entschädigungsbeträge ℳ |
|---|---|---|
| Section I Bonn | 1885/86 | 84 931,72 |
| | 1887 | 249 514,67 |
| | 1888 | 377 924,98 |
| | 1889 | 516 020,87 |
| | 1890 | 612 031,68 |
| | 1891 | 742 464,34 |
| | 1892 | 856 333,82 |
| | 1893 | 961 691,65 |
| | 1894 | 1 050 091,80 |
| | 1895 | 1 142 648,38 |
| | 1896 | 1 248 736,62 |
| Section II Bochum | 1885/86 | 248 859,69 |
| | 1887 | 535 005,91 |
| | 1888 | 772 294,83 |
| | 1889 | 1 025 017,69 |
| | 1890 | 1 391 849,07 |
| | 1891 | 1 744 489,78 |
| | 1892 | 2 116 155,35 |
| | 1893 | 2 544 134,67 |
| | 1894 | 2 855 958,74 |
| | 1895 | 3 191 296,96 |
| | 1896 | 3 491 492,97 |
| Section III Clausthal a/H. | 1885/86 | 9 808,42 |
| | 1887 | 19 832,89 |
| | 1888 | 29 416,55 |
| | 1889 | 38 861,33 |
| | 1890 | 47 439,53 |
| | 1891 | 58 299,30 |
| | 1892 | 80 114,88 |
| | 1893 | 100 002,65 |
| | 1894 | 126 111,92 |
| | 1895 | 153 267,31 |
| | 1896 | 177 231,07 |
| Section IV Halle a/S. | 1885/86 | 43 635,91 |
| | 1887 | 108 783,25 |
| | 1888 | 149 604,33 |
| | 1889 | 202 031,56 |
| | 1890 | 270 544,33 |
| | 1891 | 331 472,99 |
| | 1892 | 359 603,99 |
| | 1893 | 422 538,45 |
| | 1894 | 456 632,62 |
| | 1895 | 519 466,72 |
| | 1896 | 586 267,37 |
| Section V Waldenburg i/Schl. | 1885/86 | 15 519,15 |
| | 1887 | 27 267,79 |
| | 1888 | 45 792,09 |
| | 1889 | 59 134,55 |
| | 1890 | 64 654,16 |
| | 1891 | 73 170,57 |
| | 1892 | 96 631,08 |
| | 1893 | 104 327,78 |
| | 1894 | 116 177,65 |
| | 1895 | 133 644,07 |
| | 1896 | 169 271,32 |
| Section VI Tarnowitz O/Schl. | 1885/86 | 64 155,71 |
| | 1887 | 144 681,14 |
| | 1888 | 222 366,27 |
| | 1889 | 306 074,30 |
| | 1890 | 391 087,03 |
| | 1891 | 494 246,99 |
| | 1892 | 607 762,57 |
| | 1893 | 702 018,41 |
| | 1894 | 813 376,25 |
| | 1895 | 942 468,93 |
| | 1896 | 1 132 624,50 |
| Section VII Zwickau i/S. | 1885/86 | 46 306,03 |
| | 1887 | 111 102,03 |
| | 1888 | 147 265,35 |
| | 1889 | 184 641,55 |
| | 1890 | 218 538,16 |
| | 1891 | 267 879,64 |
| | 1892 | 332 594,43 |
| | 1893 | 348 850,26 |
| | 1894 | 385 557,27 |
| | 1895 | 417 171,85 |
| | 1896 | 463 625,13 |
| Section VIII München | 1885/86 | 9 409,32 |
| | 1887 | 18 677,29 |
| | 1888 | 27 894,96 |
| | 1889 | 46 919,07 |
| | 1890 | 63 476,02 |
| | 1891 | 93 953,46 |
| | 1892 | 111 086,23 |
| | 1893 | 136 782,92 |
| | 1894 | 139 557,82 |
| | 1895 | 146 724,14 |
| | 1896 | 147 807,99 |
| Zusammen | 1885/86 | 522 625,95 |
| | 1887 | 1 214 864,97 |
| | 1888 | 1 772 559,36 |
| | 1889 | 2 378 700,92 |
| | 1890 | 3 059 619,98 |
| | 1891 | 3 805 976,87 |
| | 1892 | 4 560 282,35 |
| | 1893 | 5 320 346,79 |
| | 1894 | 5 943 464,07 |
| | 1895 | 6 646 688,36 |
| | 1896 | 7 417 056,97 |
| Gesammtzahlungen an Entschädigungsbeträgen . . . | | 42 642 186,59 |

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

25. October 1897. Kl. 5, L 11500. Tragbarer Wetterdamm. Hermann Lison, Zabrze, O.-Schl.

Kl. 18, H 18816. Verfahren zum Aufmauern von mit Windkanälen versehenen Birnenböden. W. Haenel, Haspe i. W.

Kl. 49, E 5025. Verfahren und Maschine zum Ziehen von Röhren. F. A. Ellis, London.

Kl. 49, Sch 12218. Verfahren zum Härten von Weichgußscheeren ohne Cementirproceß. Gebr. Schmitz, Solingen.

28. October 1897. Kl. 1, M 14273. Behälter zur Aufnahme zu entwässernder Kohle. Maschinenfabrik Baum, Herne i. Westf.

Kl. 49, W 13065. Walzenstraße mit in zwei Reihen liegenden Walzen. Edmund Weber, Obercassel bei Bonn, Kinkelstr.

1. November 1897. Kl. 7, K 15573. Mehrfache Drahtziehmaschine mit Planetenradantrieb für die Ziehscheiben. Wilh. Körnlein, Nürnberg.

Kl. 7, St 5054. Eiserne Herdrippen für Glühöfen. Arnold Stein, Grafenberg.

Kl. 31, St 4841. Form zum Gießen von Metallketten mit ineinander gegossenen Gliedern. G. Streicher, Wasseralfingen.

4. November 1897. Kl. 20, V 2939. Selbstthätiger Bremsbergverschluß. Dietrich Vogelsang, Werne, Bez. Arnsberg i. W., Zeche Amalie.

Kl. 49, M 14136. Drahtstiftmaschine mit Einrichtung zum Vorstauchen des Kopfes der Stifte. Carl Meyer, Dortmund, Schwanenwall 40.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

25. October 1897. Kl. 31, Nr. 82591. Biegsame Eckenfüllungen für Gießerei-Modelle. Franz Küstner, Dresden-N.

1. November 1897. Kl. 10, Nr. 83018. In Formen gegossenes Brennmaterial, welches aus Erdöl, Masut, Kalk, Harz und organischen Substanzen besteht. Thaddäus Ankiewicz, Kattowitz.

Kl. 19, Nr. 82829. Schienenstoßlagerung mit bogenartigem Lagerstück zwischen den Schwellen. Otto Siedentopf, Berlin.

Kl. 19, Nr. 82945. Verbindung für freiliegende Schienenstöße, aus untergelegter umgekehrter Schiene, durch Laschen von V-förmigem Profil verbunden. Max Dickmann, Berlin.

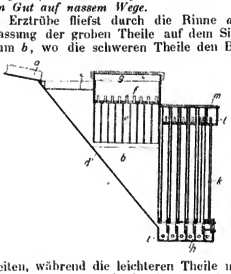
Kl. 49, Nr. 83092. Vorrichtung zum Herausheben der Werkstücke bei Fallhämmern zum Schmieden von Schraubstöcken, gekennzeichnet durch eine unterhalb des Gesenkes liegende durchgehende Welle mit Excenter und Handrad zur Handhabe. Schraubstockwerk Altenvoerde, Friedr. Ischebeck, Altenvoerde.

Kl. 49, Nr. 83112. Matrize zum Pressen von Kegelrädern, von welchen der einzelne Zahn von der Außenfläche des Rades nach der Innenfläche konisch zuläuft. Salomon Frank, Frankfurt a. M.

## Deutsche Reichspatente.

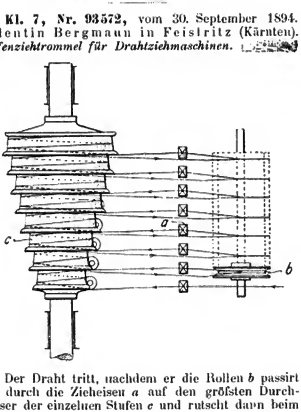
**Kl. 1, Nr. 93175,** vom 13. October 1896. J. Graham Martyn in Truro (County of Cornwall, England). *Vorrichtung zum Aufbereiten von körnigem Gut auf nassem Wege.*

Die Erztrübe fließt durch die Rinne *a* unter Zurücklassung der groben Theile auf dem Sieb *c* in den Raum *b*, wo die schweren Theile den Boden *d*




hinabgleiten, während die leichteren Theile mit dem Wasser in den Räumen *e* hochsteigen, durch Düsen *f* in den Raum *g* gelangen und von hier abgeführt werden. Die schweren Theile gelangen vom Boden *d* in die Kästen *h* und werden hier durch aus *i* tretende Reinwasserstrahlen in die Räume *k* hochgetrieben, von wo sie entsprechend ihrem specifischen Gewicht durch die Düsen *l* in die Rinnen *m* treten und von dort getrennt abgeführt werden.

**Kl. 7, Nr. 93572,** vom 30. September 1894. Valentin Bergmann in Feistritz (Kärnten). *Stufenziehtrommel für Drahtziehmaschinen.*




Der Draht tritt, nachdem er die Rollen *b* passirt hat, durch die Zieheisen *a* auf den größten Durchmesser der einzelnen Stufen *c* und rutscht dann beim mehrmaligen Gang um die Stufen auf deren kleinsten Durchmesser, um an Spannung zu verlieren und ein Einschneiden in die Stufen zu verhindern.

## Britische Patente.

**Nr. 6784,** vom 15. März 1897. Jean Werth in Paris. *Behandlung von Panzerplatten.*

Das Verfahren bezweckt die Herstellung von homogenen Stahl-Panzerplatten, welche auf der einen Fläche ein Maximum von Härte und auf der anderen Fläche ein Maximum von Weichheit besitzen, während die Zwischenschichten ganz allmählich ineinander übergehen. Erreicht wird dieser Zweck durch zwei aufeinanderfolgende Erwärmungen der Platten, die erste auf Dunkelrothgluth behufs Erweichung der ganzen Platte und die zweite auf nahezu helle Kirschrothgluth behufs Härtung der einen Fläche, wobei nach beiden Erhitzungen ein Abkühlen an der Luft oder in Asche folgt. Der Herdflussstahl mufs frei von Schwefel und Phosphor sein, aber Nickel oder Kobalt von 5 bis 15 %, oder Mangan von 2 bis 12 %, oder eine Legirung von Nickel oder Kobalt mit Mangan enthalten, da diese Elemente nothwendig sind, um dem Stahl bei der geringeren Erhitzung Weichheit und bei der hohen Erhitzung Härte zu geben, ohne dafs die chemische Zusammensetzung des Stahls beeinflufst wird. Das Hämmern und Walzen der rohen Platten erfolgt in bekannter Weise. Die erste Erwärmung der Platten wird in einem kalten Ofen vorgenommen, welcher langsam soweit erhitzt wird, dafs die wenig Ni, Co, Mn enthaltenden Platten auf Dunkelrothgluth, und die an diesen Metallen reicheren Platten auf beginnende Rothgluth kommen. Die Erhitzung kann auch im Bleibade erfolgen. Die so behandelten Platten haben eine Elasticitätsgrenze von 60 bis 75 kg auf 1 qmm. Für dünne Platten wird Folgendes angegeben:

| | | |
|---|---|---|
| C . . . | 0,30 bis 0,35 % | Elasticitätsgrenze 50 bis 55 kg. |
| Si . . . | 0,10 „ 0,12 „ | |
| S . . . | 0,02 „ 0,04 „ | Bruchgrenze 70 bis 78 kg. |
| P . . . | 0,02 „ 0,05 „ | |
| Mn . . | 0,30 „ 0,40 „ | Dehnung auf 100 mm Länge 25 bis 20 %. |
| Cr . . . | 0,35 „ 0,45 „ | |
| Ni . . . | 5,50 „ 7,00 „ | |

Für dicke Platten:

| | | |
|---|---|---|
| C . . . | 0,35 bis 0,40 % | Elasticitätsgrenze 75 bis 80 kg. |
| Si . . . | 0,10 „ 0,15 „ | |
| S . . . | 0,02 „ 0,04 „ | Bruchgrenze 90 bis 100 kg. |
| P . . . | 0,02 „ 0,05 „ | |
| Mn . . | 0,35 „ 0,60 „ | Dehnung auf 100 mm Länge 17 bis 15 %. |
| Cr . . . | 0,80 „ 1,20 „ | |
| Ni . . . | 12,00 „ 14,00 „ | |

Für eine andere dicke Platte:

| | | |
|---|---|---|
| C . . . | 0,35 bis 0,40 % | Elasticitätsgrenze 80 bis 85 kg. |
| Si . . . | 0,10 „ 0,12 „ | |
| S . . . | 0,02 „ 0,04 „ | Bruchgrenze 100 bis 105 kg. |
| P . . . | 0,02 „ 0,05 „ | |
| Mn . . | 2,50 „ 3,50 „ | Dehnung auf 100 mm Länge 12 bis 10 %. |
| Cr . . . | 0,30 „ 0,45 „ | |
| Ni . . . | 6,00 „ 8,00 „ | |

Die Platten werden hiernach bearbeitet und dann gehärtet. Zu diesem Zweck wird die weich zu haltende Fläche durch Wasser oder Luft kühl, keinesfalls höher als 450 bis 500°, gehalten, was durch Einbau der Platten als äufsere Wände des Ofens erzielt werden kann. Die innere Fläche wird hierbei auf Kirschrothgluth erhitzt. Befindet sich auf dieser Temperatur die ganze Fläche, so wird die Platte aus dem Ofen genommen und an der Luft der Abkühlung überlassen, wonach sie so hart ist, dafs sie der Bearbeitung durch Werkzeuge widersteht. Mit grofser Mühe hergestellte Proben ergaben eine Elasticitätsgrenze von 100 bis 140 kg, eine Bruchgrenze von 130 bis 180 kg und eine Dehnung von 12 bis 4 %.

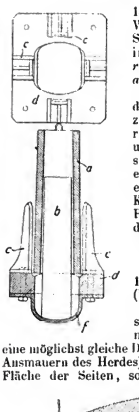
Dabei sollen die Platten Geschofsaufschläge sehr gut aushalten.

**Nr. 5452,** vom 2. März 1897. W. H. Baxter in Leeds. *Steinbrecher.*

Der Steinbrecher hat eine nachstellbare Lagerung der beweglichen Backe *a* auf der Welle *b*. Zu diesem Zweck ist *a* oben quer durchlocht, so dafs in diese Oeffnung eine untere Lagerschale *c* eingeschoben und diese vermittelst eines Stellkeils *d* gegen die Welle *b* gedrückt werden kann. Aufserdem sind auf den Enden der Welle *e* für den Pendelarm *f* Laufrollen angeordnet, die in den Schlitzen des Gestells rollen und dabei im Innern mit Fettrinnen versehen sind.

**Nr. 16904,** vom 30. Juli 1896. Ch. J. Bagley, Th. Williams und The Moor Steel and Iron Co., Lim. in Stockton-on-Tees. *Einrichtung zum Lösen der Blöcke aus den Formen.*

Man läfst die Form *a* mit dem darin sitzenden Block *b* zwischen den senkrechten Führungen *c* fallen, so dafs der untere Formrand auf die Platte *d* sich aufsetzt, der Block *b* aber eine Stütze nicht findet, so dafs er infolge seiner lebendigen Kraft durch die Oeffnung der Platte *d* hindurchfällt und von der Platte *f* aufgefangen wird.



**Nr. 10763,** vom 19. Mai 1896. F. Svoboda in Altsohl (Ungarn). *Herdofen.*

Die äufseren Herdplatten *a* sind nach innen geneigt angeordnet, um dem Herdfutter überall eine möglichst gleiche Dicke zu geben. Die Fugen (beim Ausmauern des Herdes) stehen senkrecht zur inneren Fläche der Seiten, so dafs die Fugen nach aufsen

abfallen und lose werdende Steine das Bestreben haben, nach aufsen zu rutschen, aber nicht nach innen in den Herd zu gleiten. Die untere Figur zeigt einen Querschnitt durch eine der Wandstützen.

# Statistisches.

## Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

| | | Einfuhr 1. Januar bis 30. September | | Ausfuhr 1. Januar bis 30. September | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1896 | 1897 | 1896 | 1897 |
| **Erze:** | | t | t | t | t |
| Eisenerze | | 2 067 067 | 2 475 454 | 1 908 823 | 2 443 734 |
| Schlacken von Erzen, Schlackenwolle etc. | | 499 697 | 507 308 | 12 159 | 20 118 |
| Thomasschlacken, gemahlen | | 58 420 | 76 564 | 93 360 | 125 034 |
| **Roheisen:** | | | | | |
| Brucheisen und Eisenabfälle | | 9 955 | 10 459 | 42 311 | 23 940 |
| Roheisen | | 195 375 | 262 154 | 111 512 | 60 062 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke | | 704 | 646 | 37 243 | 28 682 |
| **Fabricate:** | | | | | |
| Eck- und Winkeleisen | | 124 | 745 | 136 950 | 117 484 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. | | 102 | 136 | 37 987 | 24 111 |
| Eisenbahnschienen | | 109 | 704 | 92 903 | 56 389 |
| Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschareneisen | | 16 727 | 18 772 | 198 445 | 171 784 |
| Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh | | 1 679 | 1 559 | 103 222 | 93 002 |
| Desgl. polirt, gefirnißt etc. | | 3 028 | 3 675 | 4 328 | 5 117 |
| Weißblech | | 7 916 | 5 819 | 113 | 183 |
| Eisendraht, roh | | 4 392 | 3 503 | 86 274 | 77 066 |
| Desgl. verkupfert, verzinnt etc. | | 527 | 506 | 69 118 | 61 913 |
| **Ganz grobe Eisenwaaren:** | | | | | |
| Ganz grobe Eisengußwaaren | | 4 861 | 6 042 | 12 386 | 12 539 |
| Ambosse, Brecheisen etc. | | 258 | 331 | 2 770 | 2 266 |
| Anker, Ketten | | 2 860 | 2 424 | 588 | 474 |
| Brücken und Brückenbestandtheile | | 137 | 43 | 6 272 | 3 692 |
| Drahtseile | | 132 | 153 | 1 443 | 1 673 |
| Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied. | | 93 | 208 | 1 891 | 1 842 |
| Eisenbahnachsen, Räder etc. | | 1 509 | 1 864 | 19 514 | 21 550 |
| Kanonenrohre | | 4 | 3 | 248 | 454 |
| Röhren, geschmiedete, gewalzte etc. | | 4 111 | 7 402 | 22 488 | 20 904 |
| **Grobe Eisenwaaren:** | | | | | |
| Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge | | 10 057 | 11 798 | 101 414 | 107 180 |
| Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen | | 1 | 0 | 752 | 3 |
| Drahtstifte | | 21 | 87 | 43 686 | 40 427 |
| Geschosse ohne Bleimäntel, abgeschliffen etc. | | — | — | 173 | 284 |
| Schrauben, Schraubbolzen etc. | | 255 | 236 | 1 849 | 1 642 |
| **Feine Eisenwaaren:** | | | | | |
| Gußwaaren | | 255 | 275 | ? | 14 290 |
| Waaren aus schmiedbarem Eisen | | ? | 1 176 | | |
| Nähmaschinen ohne Gestell etc. | | 322 | 1 048 | 2 167 | 2 691 |
| Fahrräder und Fahrradtheile | | ? | 450 | ? | 588 |
| Gewehre für Kriegszwecke | | 2 | 2 | 1 653 | 259 |
| Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile | | 98 | 92 | 72 | 66 |
| Nähnadeln, Nähmaschinennadeln | | 7 | 11 | 993 | 796 |
| Schreibfedern aus Stahl etc. | | 93 | 97 | 30 | 27 |
| Uhrfournituren | | 28 | 31 | 407 | 334 |
| **Maschinen:** | | | | | |
| Locomotiven, Locomobilen | | 1 648 | 2 661 | 10 624 | 5 060 |
| Dampfkessel | | 272 | 285 | 2 926 | 2 726 |
| Maschinen, überwiegend aus Holz | | 2 402 | 3 341 | 1 158 | 1 016 |
| „ „ „ Gußeisen | | 34 449 | 41 537 | 81 928 | 85 797 |
| „ „ „ schmiedbarem Eisen | | 3 041 | 4 798 | 15 536 | 16 551 |
| „ „ „ and. unedl. Metallen | | 327 | 267 | 721 | 772 |
| Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gußeisen | | 1 805 | 2 130 | 5 175 | 4 752 |
| Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen | | 23 | 25 | — | — |
| **Andere Fabricate:** | | | | | |
| Kratzen und Kratzenbeschläge | | 178 | 200 | 160 | 166 |
| Eisenbahnfahrzeuge | | 293 | 128 | 4 984 | 4 882 |
| Andere Wagen und Schlitten | | 183 | 147 | 180 | 121 |
| Dampf-Seeschiffe | Stück | — | 3 | — | 3 |
| Segel-Seeschiffe | Stück | — | — | — | 15 |
| Schiffe für Binnenschiffahrt | Stück | — | 340 | — | 84 |
| Zus., ohne Erze, doch einschl. Instrum. u. Apparate | t | 313 051 | 408 723 | 1 290 775 | 1 092 631 |

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Eisenhütte Oberschlesien.

Die am 24. October unter dem Vorsitz des Generaldirectors Meier-Friedenshütte in Königshütte abgehaltene Hauptversammlung war von über 250 Personen besucht. Nach einer Begrüfsung durch den Vorsitzenden theilte dieser mit, dafs sich der Mitgliederbestand seit dem 21. Februar, der letzten Versammlung, von 278 auf 291 gehoben habe. Das Andenken der verstorbenen Mitglieder wurde durch Erheben von den Plätzen geehrt. Mit Genugthuung nahm die Versammlung von der Mittheilung Kenntnifs, dafs der Vorstand gegen den Entwurf eines neuen Kesselgesetzes aufgetreten sei. Was an Agitation geleistet werden könne, das sei ja geschehen, und der Vorstand verdiene den Dank der Versammlung, dafs die Industrie von diesem Gesetz verschont geblieben sei. An Stelle der aus dem Vorstande ausgeschiedenen HH. Borsig und Gellhorn wurden Bergrath Hilger aus Zabrze und Oberhütteninspector Sugg aus Königshütte durch Zuruf in den Vorstand gewählt. Ingenieur W. Vogel aus Kattowitz hielt hierauf einen durch Zeichnungen erläuterten Vortrag über:

### „Die Elektricität im Bergbau- und Hüttenbetrieb mit besonderer Berücksichtigung der Anwendung von Gleichstrom und Drehstrom.“ *

In der Besprechung, welche dem mit vielem Beifall aufgenommenen Vortrag folgte, bemerkt Ingenieur Kiefselbach, dafs ihm die Aufgabe obliege, ein Pumpwerk von 100 HP auf 1500 m Entfernung so anzutreiben, dafs jederzeit, unabhängig von der Centralstation, die Umdrehungszahl des Pumpwerks und damit auch der Kraftbedarf im Verhältnifs von 1 bis 2 zu reguliren sei. Er wünscht zu wissen, welche Mittel dazu dienten, grofse Entfernungen bei kleinen Kräften zu überwinden.

Vortragender empfiehlt für diesen Zweck die Aufstellung einer eigenen Dampfmaschine. Man hat es durch Regulirung der Dampfmaschine und der Umdrehungszahl in der Hand, das Pumpwerk nach Belieben laufen zu lassen.

Da Hr. Kiefselbach erklärt, dafs dies für vorliegenden Fall ausgeschlossen sei, weil die Aufstellung einer eigenen Primärmaschine nicht beabsichtigt sei, so bemerkt Hr. Vogel, dafs man sich in diesem Fall mit Gleichstrom helfen könne. Als Beispiel könne eine unter ähnlichen Bedingungen arbeitende Förderanlage im Siegerlande dienen, welche 80 HP leistet und dort schon mehrere Jahre im Betriebe ist. Für den Betrieb der fraglichen Pumpstation würde primär eine eigene Gleichstrom-Dynamo aufgestellt werden können, die ihren Antrieb von der Hauptdampfmaschine mit erhält. Der Strom für die Erregung derselben wird von einer vorhandenen Gleichstromanlage entnommen und kann durch einen Regulator verändert werden. Der Ankerstromkreis der Primärmaschine steht secundär mit einem Hauptstrommotor in Verbindung. Je nachdem die primäre Dynamo oben eine niedrigere oder höhere Spannung erhält, laufe dann unten der Motor nach Belieben schneller oder langsamer. Diese Anordnung sei allerdings etwas kostspielig, aber gut ausführbar und zuverlässig im Betriebe.

Hr. Ingenieur Ilgner theilt mit, dafs die „Union“ heute bereits Constructionen besitze, die es ermöglichen, die Umdrehungszahl in sehr weiten Grenzen zu reguliren. Diese Motoren finden bei Papiermaschinen Anwendung, bei denen die Motore eine geringere Umdrehungszahl zu leisten haben.

Generaldirector Meier führt aus, dafs es nicht ganz zutreffend sei, dafs man mit elektrischen Bohrmaschinen vorläufig noch wenig Erfahrungen gemacht habe. Es seien von der „Union“ in Berlin Maschinen mit directem Antrieb nach dem Patent von Thomson und Houston ausgeführt und in Amerika sehr vielfach in Anwendung gekommen.

Diese Maschinen verbrauchen aber relativ viel Kraft. Während andere Maschinen $^3/_4$ bis 1 HP verbrauchen, verbrauchen die Maschinen von Thomson und Houston 6 und jene der Union etwa 4 HP. Am unangenehmsten dabei ist aber, dafs man nicht nur viel Kraft braucht, sondern dafs die überflüssige Kraft zur Erhitzung der Maschinen verwendet wird, so dafs diese auf einige Zeit aufser Betrieb gesetzt werden müssen. Es wäre eine sehr lohnende Aufgabe für unsere Herren Elektriker, wenn es ihnen gelänge, auf dem Wege vorzugehen, welchen Thomson und Houston eingeschlagen haben, aber ohne Erhitzung der Maschinen. Bei den Maschinen der Union wird eine Art von Plunger durch Wechselstrom bewegt, der Stofskolben ist direct auf demselben angebracht; das ist die einfachste Lösung, die man haben kann. Aufserdem existiren von Siemens & Halske Maschinen mit indirectem Antriebe; wir haben selbst derartige Maschinen auf unseren Gruben in Ungarn, da werden die Bohrmaschinen durch kleine Elektromotoren angetrieben. Die Verbindung ist durch biegsame Wellen hergestellt. Die Maschinen arbeiten ganz gut, kleine Fehler haben wir bei selbstgebauten Maschinen langsam überwunden. —

Dann folgte Ingenieur E. Schrödter-Düsseldorf mit einem Vortrag über

### den amerikanischen Wettbewerb in der Eisenindustrie. *

Geheimrath Jüngst bestätigt, dafs das amerikanische Roheisen geliefert würde, ohne dafs eine Garantie für die Zusammensetzung gegeben sei. Er bemerkt ferner, dafs er amerikanisches Roheisen zum Betriebe der Giefserei in Gleiwitz bezogen habe, einmal um die Qualität kennen zu lernen, hauptsächlich aber deshalb, um den hohen Bietmgen und Preissteigerungen für das Roheisen entgegenzutreten.

Es war ein amerikanisches Eisen, welches im Preise mit dem hiesigen gleichstand, und die Analysen haben ergeben, dafs die Zusammensetzung eine ganz normale war, dafs es ein gutes Giefsereiroheisen war. Redner hat das Eisen verschmelzen lassen und zu den verschiedensten Gegenständen verwendet und dasselbe von ganz ausgezeichneter Qualität gefunden, es saugte nicht, wurde nicht schäumig; der Gufs war überall voll und dicht, zugleich weich und gut bearbeitbar.

Ingenieur Schrödter meint hierzu, dafs vielfach in Deutschland Versuche mit amerikanischem Roheisen gemacht worden sind und dafs fast überall, soviel ihm bekannt geworden ist, ähnlich gute Ergebnisse erzielt worden sind, wie sie Hr. Geheimrath Jüngst angeführt hat. Aber dies könne ihn doch nicht hindern, auf den Umstand aufmerksam zu machen, dafs mit einem Wechsel in der Qualität des

* Der Vortrag wird im Wortlaut in der nächsten Ausgabe zum Abdruck gelangen. *Die Redaction.*

* Vergl. Seite 948 dieser Nummer.

amerikanischen Gielsereiroheisens stets gerechnet werden müsse. Er sei zu dieser Annahme gedrängt worden z. B. durch das Vorgehen der Tenessee Co. und Iron Co., welche hauptsächlich oder überhaupt eigentlich die Lieferung des südstaatlichen Roheisens nach Deutschland bewirkt hat und welche, wie aus der Mittheilung eines ersten amerikanischen Fachblattes unzweifelhaft hervorgeht, vor kurzem, als die Zeiten schlecht wurden, alle Beamten aus dem Laboratorium kurzweg entlassen hat, weil das Laboratorium zu theuer wurde. Hiernach werden Analysen nicht mehr gemacht, sondern es wird darauf losgeblasen, und was da für Roheisen herauskommt, braucht nicht erst erörtert zu werden. Mit solchen Verhältnissen müsse aber stets gerechnet werden.

Generaldirector Meier: „Was wir von dem Herrn Vorredner gehört, gipfelt ungefähr in Folgendem. Man hat in Amerika jetzt so billige Löhne gegenüber den früheren abnormen hohen Löhnen. Ich habe dies letztere früher in mancher Beziehung für einen Vortheil gehalten und vor einigen Jahren, als ich in Amerika war, die Amerikaner beneidet um die relativ hohen Löhne, unter der Prämisse allerdings gleichzeitiger kolossaler Aufträge in demselben Artikel, welche die Amerikaner befähigt und geradezu zwingt, Einrichtungen zu treffen, maschinelle Einrichtungen, die ihnen Arbeiter an der Zahl sparten und die sie weiter befähigten, trotz der hohen Löhne pro Satz zu aufserordentlich niedrigen Lohnsätzen per Einheit fertige Waare, also Roheisen, Stahlblöcke u. s. w. zu arbeiten. Wenn die Amerikaner uns Concurrenz gemacht haben zu der Zeit, als die Löhne hoch waren, so ist es heute noch leichter der Fall. Denn auch alle anderen amerikanischen Werke müssen aus Concurrenzrücksichten gegenüber ihren Nachbarn sich ebenfalls, trotz der niedrigeren Löhne, die günstigsten, wenn auch äufserst kostspieligen, Einrichtungen schaffen. Sie haben von dem Herrn Vorredner gehört, welche famose Ein- und Ausladevorrichtungen in Amerika vorhanden sind, in welcher kurzen Frist die Schiffe dort be- und entladen werden. Diese Ausladevorrichtung ist in einem kleineren Mafsstabe jetzt imitirt durch den Grafen Guido Henckel-Donnersmarck auf dessen Eisenwerk Kratzwiek bei Stettin, soviel ich weifs, ist auch eine ähnliche Ausladevorrichtung bei Duisburg vorhanden, etwas Näheres ist mir aber über letztere nicht bekannt. Mangels Wasserstrafsen ist die Anwendung dieser Einrichtungen nur für wenige Werke möglich. Bei uns schreckt man aber überhaupt zurück, solche kostspielige Einrichtungen zu schaffen, da man nicht weifs, wie lange sich bei uns das Rad noch drehen wird.

Die Hauptsache von Allem bleibt doch immer, dafs die Leute da drüben, im Vergleich zu uns, fabelhaft billige Tarife haben.

Es ist ein schwer Ding, gegen den Stachel zu lecken, aber es kann Alles nichts helfen, man mufs Farbe bekennen. Der Umstand, dafs die Amerikaner Privatbahnen haben, die sich gegenseitig scharfe Conecurrenz machen, und der Einflufs der Industrie auf die Bahnen ermöglichen es, dafs diese nachgeben und nachgeben können. Die grofse Concurrenz der einzelnen Bahnen, gegen die kein Ring der Eisenbahnen hilft, ermöglicht es, grofse Entfernungen spielend zu überwinden. Es liegt dies nicht allein daran, dafs die amerikanischen Eisenbahnen sich mit geringen Renten begnügen, dafs sie es nicht nöthig haben, für die Füllung des Staatssäckels zu sorgen, sondern auch daran, dafs die amerikanischen Bahnen den hohen Werth einer blühenden Montanindustrie höher schätzen, als dies bei uns der Fall ist. Im allgemeinen sind die amerikanischen Bahnen zufrieden, wenn sie ihren Actionären eine Rente geben können. Das werden wir leider nie mehr erreichen. Seitdem die Eisenbahnen Deutschlands verstaatlicht sind, mufs man jede Hoffnung aufgeben, auf amerikaniseh Sätze herunter zu kommen, es sei denn, dafs es unserer Eisenbahn endlich klar wird, dafs die melkende Kuh, die sie an der Industrie, an der grofsen Eisen- und Kohlenindustrie hat, dafs diese melkende Kuh einmal eines schönen Tages keine Milch mehr geben wird.

Die Kohlenindustrie mag es eine Zeit lang länger aushalten, da ihre Erzeugungsverhältnisse relativ gute sind, die Eisenindustrie ist schlimmer daran. Je höherwerthig das Product, desto leichter verträgt es die Fracht, desto leichter wird die Waare auf dem Weltmarkte widerstehen. Bei uns sieht es in der Eisenindustrie ganz windig aus. Der Herr Vortragende hat erzählt, dafs der Tarif von den Werken in der Gegend von Pittsburg nach New York für Schienen ein Satz ist, der ungefähr dem billigsten Satze, der heute in Deutschland für Erze besteht, entspricht. Die Erzfrachten, welche jetzt bei uns um ein kleines Bruchtheilchen ermäfsigt worden sind, um einen Versuch zu machen, stehen so kolossal hoch, dafs von einer Massenbewegung in amerikanische Entfernungen nicht die Rede sein könnte. Nun liegen die Verhältnisse in Deutschland in Beziehung auf Erzversorgung bei Gott nicht sehr günstig. Abgesehen von der lothringischen und luxemburgischen Minette, nachdem endlich die Moselkanalisirung erfolgt sein sollte, giebt es kein gröfseres Erzvorkommen in der Nähe der Betriebsstätten, in denen Roheisen erzeugt wird, weil dort Kohle und Kalk vorhanden sind. In Oberschlesien sind wir eigentlich in derselben glücklichen Lage, als, wie der Herr Vorredner geschildert hat, sie die Eisenindustrie der Südstaaten Nordamerikas hat. Auch hier liegen Kohle, Erz und Kalk in relativer Nähe bei einander. Wären unsere Erze so reich wie dort, kokten unsere Kohlen so gut wie dort, so würden wir auch hier eine blühende Eisenindustrie haben. Wir sind aber gezwungen, einen grofsen Theil unserer Erze auf grofse Distanzen zu transportiren, aus Schweden, Oesterreich, Ungarn und wo sonst noch her zu beziehen, jedenfalls aus Entfernungen, die für unsere Frachtraten unlohnend hohe sind. Auch wir beziehen Erze aus Lappland, weil die Erzkosten und die Schiffsfracht mäfsig sind. Auch die Schiffsfracht von Grängesberg ist nicht eine so abnorm hohe, sowie aber die Eisenbahn in Frage kommt, da stockt das Exempel.

Uns kann weiter nichts helfen, als bei jeder Gelegenheit energisch und fest dahin zu wirken, dafs die Eisenbahnen bezw. der Herr Finanzminister endlich einmal einsehen, dafs es in dieser Form nicht weiter geht. Solange die Eisenindustrie in der angenehmen Lage ist, wie im letzten Jahre, wo fast jedes Werk einen leidlichen, manches sogar einen sehr guten Gewinn abgeworfen hat, mögen diese Frachtsätze ertragen werden, mag die Eisenbahn dazu benutzt werden, alle möglichen anderen Bedürfnisse zu decken, über kurz oder lang hört der Spafs aber ganz sicher auf. Es giebt kein anderes Mittel, als dafs sich die Bahn mit einer Rente begnügt, die ihrer Leistung entspricht.

Es liegt aber nicht allein daran, dafs die Einnahmen, welche die Eisenbahnen liefern sollen, heruntergehen, sondern wesentlich auch daran, dafs überhaupt in rationeller Weise gefahren wird. Welche Mühe hat es nicht gekostet, ehe wir aufser den 10-t- auch 15-t-Wagen bekamen, und die 15-t-Wagen sind, soweit meine Kenntnifs reicht, die schwersten Wagen, mit denen Rohstoffe in Deutschland transportirt werden. Gerade in der Benutzung schwerer Fahrzeuge, die ja, wie Hr. Schrödter erzählt, in Amerika bis zu 40 bis 50 t laufen, liegt die Möglichkeit der Verbilligung der Frachten. Wenn es möglich ist, derartige Fahrzeuge laufen zu lassen zwischen den unteren Stationen der Seen bis nach Pittsburg, welche Entfernung, soviel ich mich entsinne, nur 150 km

beträgt, so sehe ich nicht ein, warum man es bei uns nicht kann, wo die Bahn viel erheblichere Entfernungen zu überwinden hat.

Nur wenn derartige Fahrzeuge vorhanden und rationell construirt sind, wenn die Beladung leicht gemacht wird, — die Entladung wäre unsere Sache — würde es besser gehen. Aber wir bekommen gar keine Fahrzeuge, die sich von unten öffnen lassen, das giebt's nicht, das ist unconstructiv, paßt nicht in die Normalien und deshalb bekommen wir sie nicht.

Was wir für Löhne für das Ausladen ausgeben, das, m. H., um einen vulgären Ausdruck zu gebrauchen, geht auf keine Kuhhaut. Alle meine Bemühungen, es dahin zu bringen, daſs wenigstens die Schmalspurbahnwagen für eine leichtere Entladung eingerichtet werden, sind bis jetzt vollkommen erfolglos verlaufen. Das soll mich indeſs nicht abhalten, weiter zu purren, darauf können Sie sich verlassen. Aber ermüdend ist es, wenn man keine Aussicht auf Erfolg hat, namentlich ermüdend, wenn der Kampf von sehr wenigen Menschen geführt wird. Jeder Einzelne von uns muſs bei jeder irgendwie passenden Gelegenheit dahin wirken und seine Stimme dafür erheben, daſs etwas geschieht, um billigere Frachten und eine schnellere Entladung zu erreichen. Welcher groſse Unterschied würde darin liegen, wenn wir Fahrzeuge hätten, die sich leichter entladen lassen, der Umlauf der Wagen würde schon ein bedeutend lebhafterer, die Entladefristen wären leichter einzuhalten. Ueberhaupt wäre das Bemühen, die Wagen rascher coursiren zu lassen, ein groſses Moment. Jetzt ist es manchmal ganz unmöglich, diese Unmasse von Frachten, die man an einem Tage zusammengedrängt bekommt, uns den kleinen Dingern von Wagen, die ja einen furchtbar langen Zug ausmachen, rasch zu entleeren.

Natürlich ist es mit den Frachten für Rohstoffe allein nicht gethan, sondern es muſs auch etwas für die Frachten der fertigen Waare gethan werden. Was da für Tarife bei uns gegen die Tarife in Amerika bestehen, läſst sich gar nicht vernünftig aussprechen. Denken wir an die Frachtsätze von Pittsburg nach New York — und andererseits an unsere Frachten für Sendungen, die transito seewärts gehen, — — nun, m. H., ich will mich nicht aussprechen. Es hilft gar nichts, m. H., als den Kampf auf das energischste weiter und mit aller, noch viel vermehrterer Energie fortzusetzen, damit wir, wenn einmal schlechtere Zeiten kommen sollten, was ja nicht für die allernächste Zeit zu erwarten, aber doch in Aussicht zu nehmen ist, dann noch bestehen können."

Regierungsrath Pufahl regt angesichts der Mittheilungen über die angeblichen Löhne, die so erstaunlich niedrig sind, die Frage an, ob dieselben allgemein gezahlt würden. Früher seien in Amerika Löhne gezahlt worden, die ganz bedeutend höher waren als bei uns.

Ingenieur Schrödter führt aus, daſs die officielle Nachweisungen über die in Amerika gezahlten Löhne der letzteren Zeit noch nicht vorlägen. Die Angaben entstammten zum Theil Aeußerungen, welche in der im Mai stattgehabten Versammlung der »British Iron Trade Association« in London zu Tage kamen: sie sind dort von autoritativer Seite geäußert worden, und es seien diese Angaben, die im Mai gemacht sind, bisher unwidersprochen geblieben. Die anderen Angaben sind jetzt bei Gelegenheit des Streiks der Kohlengräber im Pittsburger Revier zu Tage gekommen, und diejenigen Angaben, wonach die Arbeiter in einem District nur 35 Cent für die Tonne Leistung erhielten und ihre Höchstleistung 2 bis 2½ t pro Tag ist, rührt her aus der Erhebung eines Richters, der vom Gouverneur des bezüglichen Staates in dem dortigen District zur Theilnahme an den Untersuchungen über den Streik ernannt war; sie stammt also aus zuverlässiger amerikanischer Quelle. Da nun derartige Lohnherabsetzungen niemals nur dem Einzelnen, sondern stets der Gesammtheit widerfahren, so lassen diese Symptome mit Sicherheit darauf schlieſsen, daſs im allgemeinen eine wesentliche Lohnherabsetzung in den Vereinigten Staaten eingetreten sein muſs, wenn natürlich auch bestimmte gelernte Arbeiterklassen nach wie vor hohe Löhne verdienen. Und dies sei ja auch erklärlich durch das Darniederliegen der dortigen Eisenindustrie. —

Mit Rücksicht auf die vorgerückte Zeit wurde der Vortrag von Oberingenieur Fischer für die nächste Versammlung verschoben.

Das an die Sitzung sich anschlieſsende gemeinsame Mittagsmahl verlief angeregt und heiter. Der Vorsitzende brachte in kräftigst, freimüthiger Weise den Trinkspruch auf den Landesherrn aus, während Director Kollmann-Bismarckhütte mit zündenden Worten den Altreichskanzler feierte. Geheimrath Jüngst trank auf das Wohl der Gäste und Vortragenden; namens der letzteren erwiderte Schrödter, der auf die Nothwendigkeit hinwies, daſs die Eisenindustriellen fest und einig zusammenstehen, und das hohe Verdienst hervorhob, das in unermüdlicher Arbeit der Vorsitzende der Eisenhütte Oberschlesien sich auf diesem Gebiete erworben habe.

## Verein zur Beförderung des Gewerbfleifses.

In der Sitzung vom 4. October berichtete, wie den „Verhandlungen" dieses Vereins zu entnehmen ist, u. a. Hr. Geh. Bergrath Dr. H. Wedding über seine Vertretung des Vereins beim

**Internationalen Congreſs für die Materialprüfungen der Technik.**

Berichterstatter findet, daſs das eigentliche Interesse sich gerade den Fragen zuwandte, die dem Congreſs scheinbar am fernsten liegen sollten, denen der Chemie. Nachdem er daran erinnert hat, daſs er im Jahre 1895 in Zürich Vorschläge zur Einführung einheitlicher Untersuchungsmethoden gemacht hatte, schildert dann die verwickelten Verhandlungen, welche er geführt hat, um ein internationales Laboratorium in Zürich ins Leben zu rufen, und giebt die jährlichen Unterhaltungskosten auf 30000 ℳ an. „Was sind 30000 ℳ", so fährt Redner fort, „für die sämmtlichen Eisenhütten der Welt? Nichts! werden auch Sie sagen. Spielend wird die gleiche Summe für Reclamezwecke und dergleichen ausgegeben. Ein paar Reisen einiger Generaldirectoren kosten das Doppelte. Das schien also sehr einfach. Doch ich muſs leider sagen, diese Hoffnung war ganz trügerisch; die Erfolge entsprachen unseren Erwartungen keineswegs. Das erste war, daſs wir uns an die groſsen und einflufsreichen eisenhüttenmännischen Vereine aller Länder wandten, den Verein deutscher Eisenhüttenleute u. s. w. Aber diese antworteten alle, derartige Geldausgaben verbieten unsere Verfassungen. Dagegen war wenig zu sagen. Thatsächlich sind ja auch die in diesen Vereinen wirklich thätigen Leute nicht die Eisenhüttendirectoren, sondern Ingenieure und Gelehrte, die eben nicht Geld zu anderen Zwecken übrig haben. Also es blieb nun nichts übrig, als nach einer Menge Hin- und Herschreiberei sich an die Eisenhüttenwerke selbst zu wenden, und da haben wir insoweit Glück gehabt, als eine recht groſse Zahl hervorragender Eisenhüttenwerke Deutschlands, Englands, Oesterreichs, Frankreichs, Schwedens, Belgiens sich bereit erklärten, gewisse Summen zu geben. Viele sind noch nicht befragt worden, werden aber wohl nun ganz bereit sein, manche aber haben freilich geradezu abgelehnt. Ich muſs deshalb noch einen

Augenblick bei der Frage verweilen: Was kann wohl der Grund zu einem ablehnenden Verhalten sein? Ich wiederhole: die Geldfrage kann unmöglich die Ursache sein; eine so kleine Summe wie 800 bis 1000 ℳ jährlich auszugeben, ist kein Gegenstand für ein Eisenhüttenwerk, wenn der Nutzen des Laboratoriums auf der Hand liegt. Was war es also sonst? Einerseits war es das Mifsverstehen des Zweeks des Laboratoriums: man glaubte, es sollte eine Controle ausgeübt werden über die Analysen, die an den Werken von den Chemikern gemacht werden. Das ist aber gar nicht der Zweck des internationalen Laboratoriums, dieser besteht doch lediglich darin, die analytischen Methoden zu vergleichen, zu verbessern und auszubilden. Ich glaube, nachdem dieser Zweck in Stockholm ganz klargelegt ist, werden für die Folge viele der jetzt unschlüssigen Werke beitreten. Aber auch andere Gründe lagen vor, besonders der Grund, dafs man sagte: Das neue Laboratorium hat keinen Zweck für unser Hüttenwerk! Unser Hüttenwerk hat ein gutes Laboratorium, was brauchen wir mehr? Ich kann gleich sagen, dafs in dieser Beziehung gerade unser Mitglied Fried. Krupp in Essen mit einem ausgezeichneten Beispiel vorangiug, indem er für 10 Jahre jährlich je 1000 ℳ zeichnete, obgleich fast nirgends auf der Welt die Laboratorien so gut eingerichtet und geleitet sind, wie bei ihm. Aber nicht alle blickten so weit, sie waren kurzsichtig genug zu glauben, dafs Fortschritte nicht nöthig seien, sie glaubten sich selbst genug zu sein, ja manche gingen so weit, aus dem internationalen Laboratorium für sich einen Schaden entstehen zu sehen, kurz sich davor zu fürchten. Wenn die Industrie überhaupt gewinnt, so gewinnt auch das einzelne Werk. Ich mufs noch eines anderen Grundes erwähnen, der, ich will es hoffen, nicht zu oft ausschlaggebend war, das war die Sorge, man könnte durch allzu genaue Proben die Schwierigkeit der Eisenerzeugung erhöhen; man könnte von seiten der Eisenverbraucher dann mehr verlangen, als man zu liefern geneigt war; kurz gesagt, man wünschte nach wie vor im Trüben zu fischen.*

Redner schliefst dann mit einem Hinweis auf Schwierigkeiten, welche den Bemühungen Bauschingers bei Vereinheitlichung der Festigkeitsproben s. Z. entstanden seien, dafs reicher Beifall seinen Vortrag gelohnt habe, trotzdem zuerst die Stimmung sehr flau gewesen sei, und dafs das Laboratorium beschlossene Sache sei und errichtet werde, sobald die nöthigen Mittel beisammen seien.

* *Anmerkung der Redaction.* Wir verleihen unserem Bedauern darüber Ausdruck, dafs der Herr Berichterstatter sich zu den vorstehend im Auszug wiedergegebenen Verdächtigungen hat hinreifsen lassen.

Aus bestimmtester Unterrichtung vermögen wir die Erklärung abzugeben, dafs der ablehnende Standpunkt, den die grofse Mehrzahl der deutschen Hüttenwerke gegen die Errichtung des vom Berichterstatter vorgeschlagenen internationalen Laboratoriums einnimmt, auf der wohlbegründeten Erwägung beruht, dafs der Schwerpunkt bei den Arbeiten, welche zur Einführung von einheitlichen Untersuchungsmethoden in Eisenhüttenlaboratorien zu führen imstande sind, in diesen selbst zu liegen habe, aber nicht in einem andern, wenn auch noch so gut geleiteten Laboratorium, das nicht täglich Hunderte von Betriebsanalysen zu machen hat. Die Vorstände der bedeutendsten Eisenhütten-Laboratorien

Dr. Frank-Charlottenburg hielt hierauf einen Vortrag über die

### Verwerthung der norddeutschen Torfmoore für elektrische Kraftstationen.

Redner schlägt vor, den Torf nicht in die Industriegebiete zu bringen, sondern an Ort und Stelle zur Erzeugung von elektrischer Kraft zu verwenden.

Das Moorgebiet ist ein Energiemagazin von kaum geahnter Gröfse. Ein Hektar Moor von der in Nordwestdeutschland üblichen Mächtigkeit von 3 m liefert 25000 cbm nassen oder 2500 t trockenen Torf, ein Quadratkilometer somit 250000 t und eine Quadratmeile 13 Millionen Tonnen. Der Heizwerth dieser Menge entspricht dem Heizwerth von $4^1/_2$ Millionen Tonnen Steinkohlen. Da nun in Deutschland zur Zeit im Jahre 80 bis 85 Millionen Tonnen Steinkohlen gefördert werden, würde ein Moorgebiet von 20 Quadratmeilen genügen, um eine ganze Jahresförderung an Steinkohlen zu ersetzen. Allein die Emsmoore sind gegen 60 Quadratmeilen grofs, würden also für etwa 3 Jahre ausreichen. Würde man nun in einem solchen Moorgebiet eine elektrische Kraftstation errichten, in der eine Maschinenkraft von 10000 HP erzeugt werden soll, so würde man dazu jährlich 200000 t Torf oder eine Moorfläche von 80 ha gebrauchen. Für die so gewonnene elektrische Energie liefse sich eine sehr mannigfaltige Verwendung finden. Die Station könnte ihre Kraft vor allem auch abgeben für den Betrieb auf dem demnächst vollendeten Dortmund-Emshäfenkanal. Die Kraft könnte ferner benutzt werden, um Deutschland wenigstens etwas vom Petroleumhandel unabhängig zu machen. Da der Rohstoff für das Acetylen in den Moorgebieten reichlich und billig zu haben ist, könnte man sich hier erfolgreich der Acetylenfabrication widmen. Mit einer Kraft von 10000 HP würde man täglich eine der Leuchtkraft von 72000 l Petroleum entsprechende Menge Acetylen herstellen können. Dies würde im Jahre einen Ersatz für 20000 t Petroleum darstellen.

## Jubiläum der aus der Lütticher Schule hervorgegangenen Ingenieure.

17., 18. und 19. October 1897.

Zu den genannten Tagen hatten sich mehrere Hundert von den aus der Lütticher technischen Facultät (école des arts et manufactures et des mines) hervorgegangenen Ingenieuren dortselbst versammelt, um das 50jährige Jubiläum ihres Verbandes (association

Deutschlands haben sich auch stets in diesem Sinne ausgesprochen und zwar die Mitarbeit eines solchen Laboratoriums nicht zurückgewiesen, aber niemals grofsen Werth auf dieselbe gelegt, keinenfalls einen solchen, der nur annähernd im Verhältnifs zu den aufzubringenden Geldbeträgen stände.

Wenn Redner anderer Ansicht ist als die nächstbetheiligten Laboratoriums-Vorstände und die Eisenhüttendirectoren, deren eifriger Mitarbeit der „Verein deutscher Eisenhüttenleute“ stets sich erfreut hat und heute noch erfreut, so wollen wir diese Ansicht gerne respectiren, aber wir verlangen andererseits, dafs Redner ebenfalls die gegentheilige, wohlerwogene Meinung anderer Leute achtet und nicht den letzteren deshalb, weil sie sich nicht seiner Ansicht anschliefsen, unlautere Beweggründe unterschiebt. Die üblen Folgen eines solchen unverständlichen Verfahrens können nur auf ihn selbst zurückfallen.

des ingénieurs sortis de l'école de Liège) festlich zu begehen und dazu eine grofse Anzahl fremder Vereine und Corporationen eingeladen, von denen die meisten durch Abgesandte vertreten waren. Die Festsitzung begann am 17. October, Nachmittags 2 Uhr, mit der Verlesung der eingeladenen Vereine, welchen aber leider nicht vergönnt war, durch ihre Abgesandten ihren Glückwünschen Ausdruck zu geben.

Von ähnlichen Vereinen in Belgien waren vertreten die Verbände ehemaliger Studirender der technischen Facultäten zu Gent, Löwen und Brüssel, der Bergschule in Mons; dann waren erschienen Vertreter der Gesellschaft belgischer Ingenieure und Gewerbetreibender und belgischer Chemiker. Frankreich war vertreten durch Abgesandte der Gesellschaft der Civilingenieure, der Gesellschaft der Mineralindustrie (St. Etienne), des Verbandes früherer Angehöriger der Pariser Bergschule, des Metallurgischen Comptoirs zu Longwy, Deutschland war vertreten durch den Verein deutscher Ingenieure, der den Aachener Bezirksverein mit der Wahl zweier Delegirten hierzu beauftragt hatte, die Vereine für berg- und hüttenmännische Interessen zu Aachen-Dortmund, den Verein deutscher Eisenhüttenleute (welcher eine Adresse eingesandt hatte). Aus anderen Ländern und Bezirken waren vertreten die Gesellschaft Luxemburger Ingenieure, das Institut holländischer Ingenieure, das Iron and Steel Institute zu London (welches ebenfalls eine Adresse eingesandt).

Die Polytechnische Gesellschaft zu Christiania und der Verein norwegischer Ingenieure hatten telegraphische Glückwünsche, die Institution of civil Engineers zu London und der Verband dänischer Ingenieure briefliche gesandt. Die königl. italienische Bergwerksverwaltung endlich, welcher viele frühere Lütticher Studirende angehören, hatte den bekannten Metallurgen A. Gillon (ital. Consul zu Lüttich) mit ihrer Vertretung beauftragt. Auch der Letztere, der das Fest in doppelter Eigenschaft mitmachte, hatte keine Gelegenheit, während des ganzen Verlaufs das Wort zur Begrüfsung zu nehmen.

Unmittelbar nach der Verlesung der vorstehenden Gäste u. s. w. (ohne jeden Ausdruck des Willkommens u. dergl.) hielt der Vorsitzende des Verbandes, Herr Paquot-Bleyberg, die Festrede, an welche sich ein historischer Abrifs der Verbandgeschichte während der abgelaufenen 50 Jahre vom Generalsecretär Hrn. Habets anschlofs. Dann theilte sich die Versammlung auf Einladung des Vorsitzenden in zwei Abtheilungen. Im selben Saal (der Aula) blieb die Abtheilung für Bergbau und Maschinenwesen, während die Abtheilung für Metallurgie nach dem physikalischen Hörsaal wandern mufste.

In jener sprachen nacheinander die HH. E. Harzé, Generaldirector der Bergwerke zu Brüssel (Oberberghauptmann) über die Entwicklung der belgischen Berg- und Hüttenindustrie seit 1831; J. Smeysters über die Ueberschiebungen im Kohlenbecken von Charleroi, deren Zusammenhang durch die neue Bergwerkskarte aufgeklärt worden ist; E. Tomson-Dortmund über dortige Tiefbauschächte; Hubert und Develshauvers, Professoren zu Lüttich, über maschinelle Versuchsresultate, über Ersparnisse durch Compression des Dampfes im todten Raum; A. Kapteyn, Director der Westinghouse Co., über neuere Bremsen.

Von der metallurgischen Abtheilung sprachen u. A. die HH.: G. Rocour über die neueren Anschauungen, betr. den Hochofenprocefs; A. Greiner, Generaldirector der Gesellschaft Cockerill (sehr interessant), über die Natur des Stahls (unter Vorführung von Aetzschliffbildern); endlich Magery-Rothe Erde über neuere Untersuchungen des Walzwerksbetriebes.

Mittlerweile war der Abend hereingebrochen und die Versammlung zerstreute sich, um gegen 7 Uhr zum Festessen in den Räumen des Königlichen Conservatoriums sich einzufinden. Dasselbe, dem der Arbeitsminister Nyssens und andere hohe Beamte anwohnten, verlief sehr animirt, doch begann die Reihe der vorgesehenen Trinksprüche (toasts réglés) ziemlich spät mit dem auf den König, den der Vorsitzende ausbrachte. Dadurch war es für die folgenden Redner, darunter der Minister Nyssens, sehr schwer, sich vernehmbar zu machen, und um so weniger war es den fremden Abgesandten möglich, in der nunmehr durch politische und persönliche Beziehungen tumultuarisch erregten Versammlung zum Wort zu kommen.

Am nächsten Morgen wurden die Waffenfabrik Herstal und die Fabriken von Pieper, ebendaselbst, von einer Gruppe besichtigt, während eine andere nach Seraing ging. Beide kehrten zu dem im Acclimatisationsgarten angesetzten Lunch zurück, welchem in Vertretung des Präsidenten Paquot Professor Stéwart präsidirte, der es vermied, der Sitzung einen officiellen Charakter zu geben, und eine für den vorhergehenden Abend vorbereitete Rede hinderte.

Nachdem im Laufe des Nachmittags die Universitätsinstitute beschen worden waren, und die Bewunderung erregten, besonders hinsichtlich der elektrischen Ausrüstungen, hörten die Festtheilnehmer Abends ein schönes Künstlereoncert im Conservatorium, zu welchem die verschiedensten Kräfte zugezogen worden waren, und welchem ein reicher Damenflor anwohnte. Erst spät trennte man sich, und Mancher verschlief die programmmäfsige Abfahrt mit dem Sonderzug nach Brüssel—Tervueren, woselbst ein Abschiedslunch im „Grünen Hund“ in Allbrüssel die Festtage schlofs, und schliefslich die Ausstellung noch die Berücksichtigung Derer fand, welche noch keine Zeit oder Gelegenheit gehabt, sie zu besuchen.

*E. F. D.*

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Vorkommen von krystallisirtem Zinkoxyd im luxemburgischen Hochofenbetriebe.

In der „Fauna“ schreibt L. Blum:

„Gelegentlich des Abbruches eines ausgeblasenen Hochofens der Gesellschaft Metz & Co. in Esch a. d. Alz., fanden sich im Gemäuer des Kohlensackes, 1 bis 2 m oberhalb der Düsen, gröfsere Mengen einer prachtvoll krystallisirten Verbindung, von welcher ich der „Fauna“ hiermit ein Muster für die naturhistorische Sammlung überreiche.

Die gut gereinigten Krystalle wurden in Salzsäure gelöst. Die saure Lösung gab mit Schwefelwasserstoff keinen, mit Schwefelammonium nach vorherigem Zusatz von Ammoniak einen, in Essigsäure unlöslichen, weifsen Niederschlag. In der chlorwasserstoffsauren Lösung desselben erzeugte Ferrocyankalium einen unlöslichen, weifsen Niederschlag. In der ursprünglichen Lösung entstand auf Zusatz von Natronlauge ein im Ueberschufs des Fällungsmittels leicht löslicher Niederschlag. Eine Probe der ursprünglichen Substanz mit salpetersaurer Kobaltoxydullösung befeuchtet

gab, in der Löthrohrflamme erhitzt, eine ungeschmolzene, schön grün gefärbte Verbindung.

Nach diesen Reactionen wurde der erwähnte Körper somit als reines krystallisirtes Zinkoxyd erkannt.

Ueber ein weiteres Vorkommen von Zink im luxemburgischen Hochofenbetriebe will ich gleichzeitig berichten. In diesem Falle fand es sich in Gestalt von Gichtschwamm vor, wie er z. B. in schlesischen Hochöfen massenhaft auftritt, wo er so dafs dadurch oft Betriebsstörungen hervorgernfen werden. Die vorliegende Probe Zinkschwamm ward an der Gicht eines Escher Hochofens abgebrochen und besafs folgende Zusammensetzung:

| | % | | % |
|---|---|---|---|
| Kieselsäure . . . . . | 3,07 | Kalk . . . . . | 2,35 |
| Manganoxyduloxyd . | 0,29 | Zinkoxyd . . . . . | 90,23 |
| Eisenoxyd . . . . . | 3,73 | also: | |
| Phosphorsäure . . . | 0,32 | Metallisches Mangan | 0,21 |
| Schwefelsäure . . . | 0,24 | „ Eisen . | 2,61 |
| Thonerde . . . . . | 0,47 | „ Zink . . | 72,41 |

Ferner findet sich Zinkoxyd in gröfseren Mengen im Gas- und Gichtstaube unserer ausschliefslich mit oolithischen Minetten beschickten Hochöfen. So enthielt nach von mir ausgeführten Analysen der in den Cowperschen Winderhitzungsapparaten sich ansammelnde Gasstaub eines solchen Hochofens 12,97 % Zinkoxyd. In den Kanälen der Kesselheizung eines anderen Hochofens fanden sich nur 1,78 %; in den Cowperapparaten eines anderen wieder 4,66 %; der bei 100° getrocknete Schlamm aus den Gaswaschapparaten enthielt 1,67 % Zinkoxyd.

Wir sehen somit die Gegenwart des Zinks bei unseren ausschliefslich mit oolithischen Minetten beschickten Hochöfen sehr häufig documentirt.

Der Einwand, die erwähnten Zinkgehalte könnten aus den gleichzeitig zur Verhüttung gelangenden Koks stammen, läfst sich leicht widerlegen. Wäre dies der Fall, so müfste im Kaminstaube aller industriellen Feuerungen Zink nachgewiesen werden; desgleichen müfste dasselbe in den Reinigungsapparaten der Gasfabriken anzutreffen sein, was jedoch für keinen der beiden Fälle zutrifft. Die Darstellung der Koks schliefst übrigens schon einen etwaigen Zinkgehalt aus.

Die Auffindung der oben beschriebenen Zinkverbindungen als Nebenproducte unseres Hüttenbetriebes läfst deshalb höchst wahrscheinlich auf die Anwesenheit geringer, bis jetzt noch nicht nachgewiesener Spuren Zink in unseren oolithischen Minetten schliefsen."

### Die voraussichtliche Roheisenerzeugung in Rufsland im Jahre 1897.

Ueber die voraussichtliche Roheisenerzeugung in Rufsland im Jahre 1897 veröffentlicht das Bureau der russischen Eisengiefsereien nachstehende Zahlen, aufgestellt auf Grund der Angaben über die Roheisenerzeugung im ersten Semester d. J. Nach dieser Berechnung werden im Jahre 1897 auf den nördlichen Werken 7200 t Roheisen hergestellt werden, d. h. 2400 t mehr als im Vorjahre; auf den Ural-Werken 676 000 t (95 100 t mehr, davon entfallen auf die Privatwerke 74 400 t und auf die Kronsfabriken 20 600 t); auf den transmoskowischen 161 800 t (27 100 t mehr); auf den südlichen 723 500 t (82 000 t mehr; auf den polnischen 253 000 t (44 000 t mehr); auf den südwestlichen Fabriken 2900 t (500 t weniger); auf den sibirischen Privatwerken 11 140 t (5500 t mehr). Insgesammt werden in diesem Jahre etwa 240 000 t mehr Roheisen hergestellt werden als im Jahre 1896, indem die Gesammterzeugung aller Hütten sich wahrscheinlich auf 1 857 000 t stellen wird.

Die Zufuhr von ausländischem Gufseisen, Eisen, Stahl, Fabricaten aus diesen Metallen und Maschinen weist für das erste Semester d. J. gegen den entsprechenden Zeitraum des Vorjahres einen Rückgang um 19 % auf. Bei Vergleichung der Einfuhr für das erste Semester d. J. mit den entsprechenden Ziffern für die Jahre 1896 und 1895 ergiebt sich folgendes Bild:

| | 1895 | 1896 | 1897 |
|---|---|---|---|
| | in Tonnen zu 1000 kg | | |
| Roheisen . . . . . | 51 400 | 40 300 | 32 900 |
| Eisen und Stahl . | 91 960 | 146 700 | 108 700 |
| Fabricate . . . . | 12 220 | 20 800 | 17 100 |
| Maschinen . . . . | 43 600 | 57 200 | 56 800 |

Danach verringerte sich die Zufuhr bei Vergleichung mit dem Vorjahre an Roheisen um 7400 t, an Eisen und Stahl um 38 000 t, an Fabricaten um 3700 t und an Maschinen um um 400 t. *M. B.*

### Fragekasten.

1. Wer hat Verwendung für Metalle in feiner Pulverform (Staubform)?
2. Wer kann schmelzbare Körper nennen, deren feine Pulverisirung auf eine einfache Weise erwünscht ist?

Antworten nimmt zur Weitergabe entgegen

*Die Redaction.*

# Industrielle Rundschau.

### Accumulatoren-Fabrik, Actiengesellschaft, Berlin.

Aus dem Geschäftsbericht für 1896/97 geben wir Folgendes wieder:

„Wir haben in unseren drei Betrieben, in Hagen, Wien und Budapest zusammen einen Umsatz von 5 598 500 ℳ gegen 4 356 500 ℳ im Vorjahre erzielt. Wir schreiben diese Steigerung unseres Umsatzes neben der günstigen Lage der gesammten Industrie zum grofsen Theil der Preisreduction zu, welche wir mit der im Februar 1896 erschienenen Liste eintreten liefsen, und hat diese Erhöhung des Umsatzes es bewirkt, dafs wir auch bei proportional niedrigem Bruttogewinn wieder den gleichen Reingewinn wie im Vorjahre auszuschütten vermögen. Die Zahl der ausgeführten und in Bestellung befindlichen Anlagen hat sich im abgelaufenen Geschäftsjahre auf 6132 erhöht, unter denen wiederum eine grofse Anzahl von Centralen sind. — Aufserdem gelang es uns, im vergangenen Geschäftsjahr ein neues Absatzgebiet zu erschliefsen, indem wir unsere Batterien als Ausgleichs- (Puffer-) Batterien für elektrische Kraft-Centralen, insbesondere für Strafsenbahn-Centralen in gröfserer Zahl einführten. Auf dem Gebiete des Bahnbetriebes mittelst Accumulatoren haben wir weitere recht erfreuliche Fortschritte gemacht. Es laufen für Strafsenbahnen: in gemischtem System: in Hannover 117, in Dresden 36 Wagen; in reinem Acc.-Betrieb in Paris 35, in Copenhagen 18, in Hagen i. W. 8 Wagen; ferner sind in Bestellung: für gemischtes System: in Hannover 34, in Dresden 31, in Berlin 50 Wagen; für reinen Acc.-Betrieb: in Turin 42, in Hagen i. W. 20,

in Ludwigshafen (Localbahn) 2 Wagen. Die Hagener Strafsenbahn ist im Laufe des Geschäftsjahres in unseren Besitz übergegangen und von uns im Verein mit der Firma Siemens & Halske in eine Actiengesellschaft umgewandelt worden. — Die Umwandlung des Pferdebetriebes in elektrischen ist in Ausführung begriffen und werden die gesammten Linien voraussichtlich bis 1. April kommenden Jahres mit etwa 20 Wagen in vollem Betriebe sein. Die Schwierigkeit der Einführung unserer Producte in das russische Reich hat es empfehlenswerth gemacht, in Petersburg ein Unternehmen für die Herstellung von Tudor-Accumulatoren ins Leben zu rufen und haben wir uns an diesem Unternehmen, welches in der Form einer russischen Actiengesellschaft errichtet worden ist, mafsgebend betheiligt. Wir hielten es im Interesse der weiteren gedeihlichen Entwicklung unserer Gesellschaft für erforderlich, den Sitz der Direction von Hagen nach Berlin zu verlegen, und hat sich dieser Umzug im Monat Mai dieses Jahres vollzogen.“ Der Nettogewinn beträgt einschliefslich eines Vortrags vom 1. Juli 1896 mit 20248,67 ℳ 706744,18 ℳ, deren Vertheilung wie folgt vorgeschlagen wird: dem Reservefonds I 5 % von 686495,51 ℳ = 34324,77 ℳ, 10 % Dividende vom dividendenberechtigten Kapital von 4500000 ℳ = 450000 ℳ, Tantième für den Vorstand 54000 ℳ, Tantième für den Aufsichtsrath 27000 ℳ, Reservefonds II 40000 ℳ, Gratifications- und Unterstützungsfonds für die Beamten und Arbeiter 65000 ℳ, Dispositionsfonds für Vereinsbeiträge und Wohlthätigkeits-Veranstaltungen 15000 ℳ, Vortrag für 1897/98 21419,41 ℳ, zusammen 706744,18 ℳ. Die Gesammtabschreibungen betragen 96930,60 ℳ.

## Rheinisch-westfälisches Kohlensyndicat.

Am 6. November fand in Essen eine Zechenbesitzerversammlung statt. Aus dem vorgetragenen Bericht theilt die „K. Z.“ vom 8. November Folgendes mit: Es betrug im September bei 26 Arbeitstagen die rechnungsmäfsige Betheiligungsziffer 3876728 t gegen 3887355 t bei 26 Arbeitstagen im August dieses Jahres und 3688638 t bei ebenfalls 26 Arbeitstagen im September 1896. Die Betheiligungsziffer ging gegen den Vormonat infolge freiwilliger Abmeldungen um 0,27 % zurück. Die Förderung betrug 3629284 t gegen 3626988 t im August 1897 und 3386069 t im September 1896, die Einschränkung 217464 t (5,61 %) gegen 260347 t (6,70 %) im August 1897 und 302569 t (8,20 %) im September 1896. Bei der Einschränkung ist die freiwillige Abmeldung bereits berücksichtigt worden, ohne die sich im September dieses Jahres um 125778 t gegen 97272 t im August dieses Jahres höher gestellt haben würde. Der Einschränkungssatz berücksichtigt indefs nicht den durch Verschulden der Zechen entstandenen Förderausfall von 121841 t im September dieses Jahres gegen 129540 t im August dieses Jahres. Für Rechnung des Syndicats sind im September 96,04 % gegen 96,34 % im August 1897 und 93,04 % im September 1896 versandt worden. Im September wurden arbeitstäglich verladen an Kohlen 10654 Doppelwaggons gegen 10580 Dw. im August 1897 und 10026 Dw. im September 1896, an Koks 1974 Dw. gegen 1971 Dw. im August 1897 und 1811 Dw. im September 1896, an Prefskohlen 319 Dw. gegen 323 Dw. im August 1897 und 266 Dw. im September 1896, insgesammt im September 12947 Dw. gegen 12874 Dw. im August 1897 und 12103 Dw. im September 1896. Im dritten Vierteljahr 1897 betrug die rechnungsmäfsige Betheiligungsziffer nach Abzug der freiwilligen Einschränkung 11805513 t gegen 10793978 t im zweiten Vierteljahr 1897 sowie gegen 11185618 t im dritten Vierteljahr 1896, die Förderung 11030295 t gegen 9923779 t im zweiten Vierteljahr 1897 und 10081312 t im dritten Vierteljahr 1896, die Einschränkung somit 775218 t (6,57 %) gegen 870199 t (8,06 %) im zweiten Vierteljahr 1897 und 1104306 t (9,87 %) im dritten Vierteljahr 1896. Der Versand betrug im Durchschnitt im dritten Vierteljahr 1897 arbeitstäglich zusammen 12831 Dw. gegen 12523 Dw. im zweiten Vierteljahr 1897 und 11627 Dw. im dritten Vierteljahr 1896. Der Absatz zur Strecke hat mit dem Eintritt der rauheren Jahreszeit sowohl in Hausbrandkohlen wie auch in Industriekohlen eine weitere Steigerung erfahren. Ebenso ermöglichte der gute Wasserstand des Rheins dauernd flotte Verladungen über die Rhein- und Ruhrhäfen. Das Ergebnifs würde noch besser gewesen sein, wenn der Versand nicht durch Wagenmangel (der im October allerdings noch weit empfindlicher aufgetreten ist) beeinträchtigt worden wäre. Hierdurch würden die Verfügungen des Syndicats sehr erschwert, allenthalben herrsche Kohlennoth, namentlich seien die Hochöfen um Kokskohle sehr verlegen. Die gegenwärtige Marktlage wurde im übrigen bei äufserst flottem Absatz als sehr fest und günstig geschildert, auch wäre das Vertrauen in die Zukunft sowie auf ein Anhalten der guten Geschäftslage das beste. Trotz der erdenklichsten Anstrengungen der Zechen könne den Anforderungen der Verbraucher durchweg in allen Kohlensorten bei weitem nicht entsprochen werden. Lagerbestände seien in den Vorrathshäusern nicht vorhanden.

## Westfälisches Koks-Syndicat in Bochum.

Am 2. November fand in Bochum eine Versammlung des Syndicats statt. Aus dem vom Vorstand erstatteten Bericht hebt die „K. Ztg.“ hervor, dafs der Gesammtversand von Koks der drei ersten Vierteljahre 1897 sich auf 4435438 t gegen 4111610 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres belänft, mithin um 8 % zugenommen und mit dem Anwachsen der Roheisenerzeugung gleichen Schritt gehalten hat. Für das dritte Jahresviertel allein beträgt der Versand 1537751 t und dabei die Zunahme des Absatzes an die Hochofenwerke gegen das Vorjahr 148963 t, während die Ausfuhr zur See gleichzeitig einen Rückgang von 63640 t zu Gunsten des inländischen Verbrauchs erfuhr. Die Kokserzeugung und der Absatz zeigten ein stetiges Anwachsen, beide sind aber leider im Monat October, in welchem während der beiden letzten Wochen die Wagengestellung im Kohlenbezirk einen Ausfall von rund 29000 Wagen erlitt, aufs nachtheiligste beeinflufst worden. Was die geschäftlichen Aussichten für das Jahr 1898 betrifft, für welchen Zeitraum die Kokserzeugung bereits vollständig verkauft ist, so bleibt die Erwartung berechtigt, dafs der lebhafte Inlandsverbrauch an Eisen sowie die durch die Ausgestaltung des Verbandswesens im Eisengewerbe begünstigte Ausfuhr hinreichen werden, die steigende Roheisenerzeugung Westdeutschlands aufzunehmen. Unter dieser Voraussetzung steht für das nächste Jahr eine volle Beschäftigung der Koksindustrie in Aussicht. Zum zweiten Punkt der Tagesordnung wurden die Beiträge für October und November auf 14 % (gegen bisherige 15 %) festgesetzt und gleichzeitig mitgetheilt, dafs der Aufsichtsrath die für die Verrechnung zwischen Syndicat und Mitgliedern dienenden Preise ab 1. Januar n. J. für Hochofenkoks auf 14 ℳ (bisher 12,50 ℳ), für Giefsereikoks auf 15 ℳ (bisher 13,50 ℳ) und für die andern Sorten entsprechend erhöht hat. Vom gleichen Zeitpunkt ab steht eine Ermäfsigung der Umlage von 14 % auf 10 % bevor.

# Vereins-Nachrichten.

## Bergrath Bruno Ehrhardt †.

Nach langjährigem Leiden verschied am 16. Octbr. d. J. in Bockwa bei Zwickau i. S. Bergrath Bruno Ehrhardt, ein Mann, der ein Vierteljahrhundert unter den Eisenhüttenleuten Mitteldeutschlands in vorderster Reihe gestanden hat.

Geboren am 11. April 1836 in Oberrossau als der Sohn eines Landwirthes, besuchte er zunächst die Volksschule seines Heimathsdorfes, durchlief die Königliche höhere Gewerbeschule in Chemnitz und widmete sich dann 1853 bis 1857 während je zweier Jahre mit ausgezeichnetem Erfolg dem Studium des Maschinenwesens auf der polytechnischen Schule in Dresden und des Hüttenwesens auf der Bergakademie in Freiberg i. S., von welcher ihm jedes Jahr eine Preismedaille verliehen wurde.

Unmittelbar nach dem Verlassen der Hochschule wandte sich Ehrhardt ausschliefslich dem Eisenhüttenwesen zu, indem er zunächst als Volontär und vom 1. December 1857 ab als Beamter auf dem damals einzigen gröfseren Eisenwerk Sachsens, der Königin Marienhütte in Cainsdorf bei Zwickau, seine praktische Thätigkeit begann. Auf diesem Werke, welchem er die Arbeit seines ganzen Lebens gewidmet hat, stieg er vom Schichtmeister der Kokerei nach und nach die ganze Stufenleiter bis zum Generaldirector der Gesellschaft hinauf.

Nach mehrjähriger Thätigkeit als Betriebsingenieur im Walzwerk und an den Hochöfen wurde er dazu ausersehen, den Bessemerprocefs auf dem Werke einzuführen und 1864 zum Studium desselben nach Neuberg in Steiermark entsendet. Mit welchem Eifer und mit welchem Erfolge Ehrhardt sich der Entwicklung des neuen Verfahrens widmete, dessen werden sich noch manche ältere Hüttenleute in Rheinland und Westfalen sowie im Auslande, die bei ihm ihre Studien gemacht haben, erinnern. Die enge Beziehung zwischen Herstellung und Verarbeitung des Bessemerstahls führte dazu, ihm 1866 als Oberingenieur neben der Bessemerhütte auch das Walzwerk zu unterstellen.

Am 1. Januar 1873 ging das bis dahin im Besitz der Familie von Arnim befindliche Hüttenwerk nebst den Eisensteingruben (aber ausschliefslich der Kohlengruben) an eine Actiengesellschaft über, und damit fand auch das im besten Sinne patriarchalische Verhältnifs zwischen Patron, Beamten und Arbeiterschaft sein Ende. Als dann 1874 der erste Director des Werkes, v. Lilienstern, ausschied, wurde Ehrhardt in der schwersten Zeit des deutschen Eisengewerbes zum technischen Director und Mitglied des Directoriums der Gesellschaft bestellt. Von 1878 an war er alleiniger Vorstand bezw. Generaldirector der Gesellschaft, bis er, durch Krankheit gezwungen, 1883 denjenigen Theil seiner Amtsgeschäfte, der durch Reisen u. s. w. besonders hohe Ansprüche an seine körperliche Leistungsfähigkeit stellte, an einen kaufmännischen Director abgab. Die Fortschritte des ihn auch seelisch niederdrückenden Leidens zwangen ihn, Ende 1888 sein Amt niederzulegen und sich in erster Linie der Pflege seiner stark erschütterten Gesundheit zu widmen. Trotz der schlimmen Jahre, in welche ein grofser Theil seiner leitenden Thätigkeit fiel, ist es dem Verstorbenen doch gelungen, das ihm anvertraute Werk nicht nur weiter zu entwickeln, sondern alle diejenigen Betriebszweige zu wirklicher Blüthe zu bringen, deren Gedeihen nicht durch die veränderten wirthschaftlichen Verhältnisse sowie durch die geographische Lage an sich ausgeschlossen war.

Neben der Sorge für das Gedeihen der Hütte erfüllte ihn nicht minder diejenige um das Wohlergehen seiner Beamten und Arbeiter; so hat er u. a. einen erheblichen Antheil an der 1866 erfolgten Umbildung der ehemaligen Kranken- in eine Knappschaftskasse, deren Verwaltung eine Reihe von Jahren einen nicht geringen Theil seiner Thätigkeit in Anspruch nahm.

In Anerkennung seiner Verdienste um die Entwicklung des Eisengewerbes in Sachsen und seiner sonstigen umfassenden Thätigkeit in öffentlichen Aemtern ehrte ihn sein König durch Verleihung des Ritterkreuzes I. Kl. des Albrechtsordens und später durch Ernennung zum Königlichen Bergrath.

Die reiche Erfahrung, der klare Blick und sein freundliches Wesen machten den Verstorbenen zum viel in Anspruch genommenen Berather in öffentlichen und in privaten Sachen. Seine zahlreichen öffentlichen Aemter und geschäftlichen Vertrauensposten hat Ehrhardt auch nach seinem Ausscheiden aus der Verwaltung der Königin Marienhütte theils weiter verwaltet, theils erst neu übernommen und damit auch im Ruhestande noch als Mitglied des Kreisausschusses der Amtshauptmannschaft Zwickau, der Handelskammer Plauen, des Eisenbahnrathes, des technischen Ausschusses für Musterschutzangelegenheiten, als Vorstand der Bockwaer Kohleneisenbahn und als Aufsichtsrath mehrerer Kohlenwerke seine Kräfte der Allgemeinheit zur Verfügung gestellt. Auch war er langjähriges Vorstandsmitglied des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller. Seine zahlreichen Freunde in- und außerhalb seines engeren Vaterlandes werden ihm, dem thätigen, erfolgreichen Mitarbeiter an der Entwicklung des deutschen Eisengewerbes, liebevolles, treues Andenken bewahren.

Friede seiner Asche!

---

**Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.**

*Bicheroux, Franz*, Düsseldorf, Grafenberger Chaussee 82.
*Bicheroux, Max*, Charlottenburg, Goethestraße 78.
*Buhl, C.*, Ingenieur, Hörder Bergwerks- und Hüttenverein, Hörde.
*Centner, A.*, Ingenieur, Ferriera Rogoredo, Rogoredo pr. Milano.
*Schmeltzer, L.*, Ingenieur, Dortmund, Ludwigstr. 101.
*Sueß, Otto*, Ingenieur, Sophienhütte bei Mähr. Ostrau.
*Wesselhoeft, H.*, Director, Deutsche Röhrenwerke, Düsseldorf.

Neue Mitglieder:

*Dobers*, Königl. Bergrath, Königshütte, O.-S.
*Fiebig*, Königl. Berginspector, Zabrze, O.-S.
*Geimer, Heinrich*, Betriebschef der Hochöfen in Hubertushütte.
*Grundmann, Dr. Fritz*, Chemiker des Stahlwerks Ozd, Ozd Borsoder Comitat.
*Hantke, Heinrich*, Fabrikbesitzer, Warschau,
*Hartung, W.*, Maschinenfabricant, Sulzbach bei Saarbrücken.
*Ilgner*, Ingenieur der Elektricitäts-Actiengesellschaft vorm. W. Lahmeyer & Co., in Beuthen, O.-S.
*Jäschke*, Königl. Bergrath, Zabrze, O.-S.
*Lenz, Dr.*, Königl. Landrath, Beuthen, O.-S.
*Longrée, Rob.*, Betriebschef der Prinz Leopoldhütte, Empel am Niederrhein.
*Müller, J.*, Hüttenmeister in Bismarckhütte bei Schwientochlowitz, O.-S.
*Saller*, Ingenieur, Milowicer Eisenwerk bei Sosnowice.
*Törring, Thomas*, Ingenieur bei Thyssen & Co., Mülheim, Ruhr, Actienstraße 51.
*Viregnis, Jacques*, Betriebschef, Bismarckhütte bei Schwientochlowitz, O.-S.

Ausgetreten:

*Breda, H.*, Berlin.
*Havestadt, Christian*, Wilmersdorf-Berlin.
*Teuffel*, Magdeburg.

---

Gebundene Sonderabzüge der Abhandlung über:

**Die Deckung des Erzbedarfs der deutschen Hochöfen in der Gegenwart und Zukunft**

mit 9 buntfarbigen Tafeln sind zum Preise von 6 ℳ durch die Geschäftsführung zu beziehen.

Ferner sind daselbst gebundene Sonderabzüge des Artikels:

**Die oolithischen Eisenerze in Deutsch-Lothringen in dem Gebiete zwischen Fentsch und St. Privat-la-Montagne,**

nebst 2 Tafeln und einer Karte, von Bergreferendar L. Hoffmann, zum Preise von 4 ℳ erhältlich.

**Beide Abhandlungen zusammen 8 ℳ.**

---

Von den Verhandlungen der letzten Hauptversammlung über:

**Die Bedeutung und neuere Entwicklung der Flußeisenerzeugung**

sind gebundene **Sonderabdrücke** zum Preise von 1,50 ℳ durch die Geschäftsführung zu beziehen.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des Vereins deutscher Eisenhüttenleute, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 23.** **1. December 1897.** **17. Jahrgang.**

## Dr. Carl Otto †.

Ein geniales Menschenleben fand tragischen Abschlufs, indem Dr. Carl Otto am 13. November in Ahrweiler seinem langen und schweren Leiden erlag.

Carl Otto war am 7. März 1838 in Jalapa in Mexico geboren. Dorthin war sein Vater, der Landrichter Otto, geflohen, verfolgt als Burschenschafter in einer traurigen Periode der deutschen Geschichte, in welcher mancher edle deutsche Mann die Liebe zum Vaterland schwer büfsen mufste. Nach dem Tode des Vaters, der, um das Unglück voll zu machen, von Räuberhand fiel, trat die bekümmerte Mutter mit ihm und einem älteren Bruder die Rückreise nach Deutschland an. Unter ihrer bewundernswürdigen Erziehung machte der Verewigte in Giefsen Privatschule und Gymnasium sowie ein dreijähriges Studium auf der Universität durch und erwarb im Alter von 20 Jahren bereits die Doctorwürde. Im Jahre 1858/59 vervollständigte er seine Studien auf der Bergschule in Freiberg in Sachsen und arbeitete in den Laboratorien verschiedener Hütten der dortigen Umgebung. Von 1860 bis 1872 war er hierauf zuerst als Chemiker, später als technischer Leiter bei der Firma H. J. Vygen & Co. in Duisburg thätig und begann dann, nachdem er 1866 in Fräulein Lina Hiby

eine heifsgeliebte Lebensgefährtin gefunden hatte, im Jahre 1872 den Bau der Fabrik feuerfester Steine von Dr. C. Otto & Co. in Dahlhausen a. d. Ruhr.

Es ist bekannt, dafs der Verewigte mit ungewöhnlicher Thatkraft und weitschauendem Blick diese Fabrik aus kleinen Anfängen zu einem grofsartigen Unternehmen von Weltruf geführt hat. Im verflossenen Jahre betrug bei einer Arbeiterzahl von etwa 500 die Erzeugung an feuerfesten, für alle metallurgischen und chemischen Zwecke bestimmten Steinen über 76 Millionen Kilogramm und aufserdem die Lieferung von Rohmaterial 9,4 Millionen Kilogramm. Die Fabrik befafst sich mit der Herstellung von vollständigen Ofenbauten verschiedener Art, in erster Reihe mit der Anlage von Koksöfen, welche mit oder ohne Gewinnung von Nebenerzeugnissen ausgeführt werden. Die Gesellschaft hat in erster Linie das System Otto-Hoffmann ausgebildet, das wesentlich in einer Verbindung von Siemensschen Regeneratoren mit gewöhnlichen Koksöfen besteht; seit 1876 hat sie bis heute nicht weniger als 9922 Koksöfen in den verschiedensten Revieren Deutschlands ausgeführt und damit diesen Industriezweig bei uns fast monopolisirt.

Durch die Gewinnung der Nebenerzeugnisse, Theer, Ammoniak und Benzol ist die Koksofenanlage, die früher einen einfachen Betrieb vorstellte, in eine chemische Fabrik mit complicirten Vorgängen, die Kohlendestillation, umgewandelt worden. Ihre Anlage erforderte aber auch die Aufwendung bedeutender Geldmittel, während man andererseits befürchtete, keine lohnenden Preise für die Nebenerzeugnisse in den späteren Jahren zu erzielen. Dank der durchgreifenden Thatkraft von Dr. Otto ging die Dahlhausener Firma auf diesem Gebiete bahnbrechend vor, indem sie den Kohlenzechen die vollständige Anlage einschliefslich allen Zubehörs schenkte und sich nur für eine gewisse Reihe von Jahren den Erlös aus dem Verkauf der Nebenerzeugnisse vorbehielt.

Es ist bekannt, dafs durch die grofsartige Gewinnung der Nebenerzeugnisse ein vollständig neuer Industriezweig geschaffen ist, durch welchen für unser Gewerbsleben wie für unsere Landwirthschaft reicher Segen entstanden ist. Haben an der Lösung der vielen Schwierigkeiten, welche sich hierbei ergaben, auch viele tüchtige Männer mitgewirkt, so werden diese alle gern anerkennen, dafs Dr. Otto unter ihnen in vorderster Reihe gestanden, gekämpft und die reichsten Erfolge erzielt hat. Durch rastlose Arbeit hat er unser Vaterland in führende Stellung in dieser Industrie gebracht, und mit Stolz können wir als Deutsche auf diese wichtigen Errungenschaften schauen.

Wie der allzufrüh Verewigte ein leuchtendes Vorbild in unermüdlichem Schaffen und zielbewufstem Unternehmungsgeist war, so glänzte er auch durch den Edelmuth seines Herzens, durch freundlichen, milden Sinn, durch Freigebigkeit und Hülfsbereitschaft überall dort, wo es galt Noth zu lindern oder zu einem edlen Zweck beizusteuern.

Dem Vorstande des „Vereins deutscher Eisenhüttenleute“ war er durch mehrere Jahre hindurch ein ebenso angesehenes wie thatkräftiges Mitglied. Im Jahre 1884 hielt er im Schofs dieses Vereins einen Aufsehen erregenden Vortrag über die neuesten Ergebnisse bei der Gewinnung der Nebenerzeugnisse im Koksofen. Den „Verein deutscher Fabriken feuerfester Producte“ hat er mitbegründet und ihm, so lange es seine Kräfte erlaubten, als Vorsitzender vorgestanden. In treuer Verehrung werden alle Fachgenossen und seine zahlreichen Freunde sein Andenken stets hochhalten.

Im Jahre 1887 verlor er durch Tod seine bewährte Lebensgefährtin. Der Kummer über diesen Verlust in Verbindung mit starker Ueberarbeitung legte den Keim zu einer tückischen Krankheit, zu welcher sich schliefslich noch eine Lungenentzündung gesellte.

Der im Leben nie rastende Geist ist nunmehr zu ewigem Frieden eingegangen.

Requiescat in pace sancta.

# Mauersteine aus granulirten Schlacken.*

Von Hütten-Ingenieur **Fritz W. Lürmann**-Osnabrück.

(Hierzu Tafel VI.)

## Geschichte dieser Mauersteine.

Diese nunmehr rasch aufstrebende Nebenindustrie der Roheisenerzeugung hat jetzt eine solche Bedeutung erlangt, dafs es angebracht erscheint, die bisherige Entwicklung derselben in Folgendem zu beschreiben.**

Die Benutzung der flüssigen Schlacken zur Herstellung von Bau- und Pflastersteinen, der sog. Schlackensteine, ist eine altbergebrachte. Diese Schlackensteine bieten jedoch das denkbar schlechteste Baumaterial, sofern sie zur Erbauung von bewohnbaren Räumen benutzt werden. Sie sind, wie Glas, undurchdringlich für Luft und Wasserdampf, sie sind weder permeabel noch hygroskopisch.*** Wenn Menschen in Räumen, welche aus diesen Schlackensteinen hergestellt sind, wohnen und schlafen würden, so schlüge sich in kalten Tagen der ausgeathmete Wasserdampf, wie an den Fenstern, so auch an den Wänden nieder, wodurch die Räume feucht und somit ungesund würden.

Die Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke sind, im Gegensatz zu den Schlackensteinen, für Luft und Wasserdampf durchdringlich, also permeabel und hygroskopisch. Das Verfahren, durch Einleiten von flüssigen Hochofenschlacken in Wasser „granulirte Schlacken“ oder „Schlackenkies“ herzustellen, ist, soviel bekannt, von Eugen Langen auf Friedrich-Wilhelmshütte bei Siegburg, dem Erfinder des Langenschen Gasfangs, anfangs der 60er Jahre zuerst ausgeübt worden. Beim Einlaufen von flüssiger Schlacke in Wasser mufs bei der Schlacke, welche zur Herstellung von Mauersteinen geeignet sein soll, eine Zersetzung eines Theils derselben stattfinden. Es mufs Kieselsäure in einem löslichen Zustande ausgeschieden werden, in welchem sie leicht an der Luft erhärtet und sich leicht mit kaustischem Kalk verbindet. Das Wasser, welches zum Granuliren solcher Schlacken benutzt wird, hat etwas Kieselsäure aufgelöst und opalisirt dann; die einzelnen Körner granulirter Schlacke, der Schlackenkies, werden durch diese lösliche Kieselsäure nach einiger Zeit zusammengekittet, wenn man den Kies fest einstampft. Wird solche granulirte Schlacke fein gemahlen, so dafs sich deren Theilchen mehr berühren können, so ist die Kittung durch die darin enthaltene lösliche Kieselsäure schon eine genügende, um gute Mauersteine daraus herzustellen. Immer aber dauert die Bindung der aus gemahlener, granulirter Hochofenschlacke hergestellten Mauersteine längere Zeit. Ferner stellt man auch sehr gute Mauersteine aus granulirter Schlacke in Mischung mit einem Theil von an der Luft zerfallenen Schlacken (Schlackenmehl), also ohne besonderen Kalkzusatz her, welche Mischungen auch sehr gut abbinden, aber dazu auch etwas längere Zeit gebrauchen. Wenn man jedoch dem lösliche Kieselsäure enthaltenden Schlackenkies etwa 10 % gebrannten und gelöschten Kalk beimischt, dann hat damit die kieselsaure Bindung nach 6 bis 8 Tagen stattgefunden; der überschüssige Kalk zieht aufserdem Kohlensäure aus der Luft an und findet somit eine zweite Bindung, nämlich eine kohlensaure Bindung statt; es dauert jedoch Jahre, bis der Kalk im Innern der Steine mit Kohlensäure gesättigt ist. Endlich findet noch eine dritte Bindung der Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke und Kalk dadurch statt, dafs sich der Kalk, wie im gewöhnlichen Mörtel, mit der Oberfläche des Sandes, mit der Oberfläche der granulirten Schlacke verbindet.

Die ersten Beobachtungen über diese bindenden Eigenschaften der granulirten Schlacken sind von Eugen Langen angestellt, worüber folgendes Protokoll vom 12. März 1862 Aufschlufs giebt.

Verhandelt Friedrich-Wilhelmshütte
bei Siegburg, den 12. März 1862.

Anwesend die HH.: Brandenburg, Königlicher Kreisbaumeister in Siegburg. Court, Communalbaumeister der Kreise Sieg und Waldbröl. Ph. Hansen, Besitzer einer Trafsmühle in Siegburg. J. Homberg, Bauunternehmer in Sieglar.

Auf Veranlassung des Generaldirectors Hrn. Emil Langen zu Friedrich-Wilhelmshütte bei Siegburg sind am 17. October v. J. im Beisein und unter Controle des genannten Hrn. Homberg eine Anzahl Mörtelproben aus verschiedenen Materialien, behufs späterer Untersuchung der erzielten Festigkeit, gefertigt worden. Diese Materialien bestanden:

* Ueber diesen Gegenstand sind in „Stahl u. Eisen“ Mittheilungen erschienen: 1890 S. 625; 1891 S. 72.

** Dies erscheint um so angebrachter, als viele nicht zutreffende Mittheilungen über dieses für die Hochofenindustrie so wichtige Baumaterial gemacht werden; so in der „Thonindustrie-Zeitung“ 1896 S. 258 (siehe auch „Stahl und Eisen“ 1896 S. 600) und in der „Technischen Rundschau“, der Wochenbeilage zum Berliner Tageblatt, vom 21. April 1897 S. 119.

*** v. Pettenkofer, Beziehungen der Luft zu Kleidung, Wohnung und Beheizung. Braunschweig, Vieweg & Sohn, 1873.

1. aus frisch gelöschtem Ruppichterother Kalk,
2. aus frisch angeliefertem Rheinischen Trafs; von dem Lieferanten angefahren, ohne dafs derselbe von dem besonderen Zwecke Kenntnifs hatte,
3. aus gewöhnlichem scharfen Mauersande,
4. aus grobem porösen Sande, aus Hochofenschlacke nach einem besondern Verfahren des Hrn. Langen präparirt; die Körner hatten etwa Linsengröfse,
5. aus demselben präparirten, indessen fein gemahlenen Schlackensande,
6. aus Portlandcement des Bonner Bergwerks- und Hüttenvereins zu Bonn.

Jene Materialien waren in verschiedenen Mischungsverhältnissen zu Mörtel angemacht, sämmtlich in genau gleichen Holzkästchen zu Würfeln von 5 Zoll Quadrat bei $2^1/_2$ Zoll Stärke geformt und unter Aufsicht des Hrn. Homberg zur Hälfte einem Erhärten in der Luft, zur Hälfte dem Erhärten in nassem Erdreich ausgesetzt worden.

Die vorgenannten vier Sachverständigen hatten sich nun heute nach der Friedrich-Wilhelmshütte begeben, um eine Untersuchung jener verschiedenen Mörtelproben und deren Festigkeit vorzunehmen.

Es wurde dem Hrn. Kreisbaumeister Brandenburg das Verzeichnifs der gefertigten Proben bezw. deren Mischungsverhältnisse übergeben und man bestimmte sofort, dafs man davon erst nach beendetem Tagewerke Kenntnifs nehmen wolle.

Man schritt alsdann zu einer Untersuchung der Mörtelstücke, um deren äufserlich erkennbare Härte zu vergleichen, und ging danach zur Constatirung der rückwirkenden Festigkeit durch Zerdrückungsproben über, für welchen Zweck eine zu ähnlichen Versuchen erbaute Hebelpresse benutzt wurde.

Die zur Erzeugung des Druckes zu belastende Waagschale wurde langsam fortschreitend beschwert, so dafs die einzelnen Stücke längere Zeit den Druck aushalten mufsten und deren Zerstörungsmoment mit Genauigkeit beobachtet werden konnte.

Nach beendeter Untersuchung wurde das vorerwähnte Verzeichnifs eröffnet und die Ergebnisse eingetragen.

Erster Vergleich von sieben an der Luft erhärteten Mörtelproben.

| Nr. | Mischungs-Verhältnifs | Ergebnifs der äufserlichen Besichtigung und Härteuntersuchung | Ergebnifs der Zerdrückungsprobe; es erfolgte die Zertrümmerung bei einer Belastung von Pfunden |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 Theil Kalk, 2 Theile scharfen Mauersand | Die Probe war wie gewöhnlicher Mauermörtel erhärtet | 1,980 |
| 11 | 1 Theil Kalk, $1^1/_2$ Theile Rheinischen Trafs, $1^1/_2$ Theile Mauersand | Die Probe war merklich fester wie Nr. 1 | 7,380 |
| 3 | 1 Theil Kalk, 3 Theile feinen präparirten Schlackensand | Die Probe war erheblich härter wie Nr. 1 und 11, von feinem Gefüge | 17,820 |
| 7 | 1 Theil Kalk, 5 Theile feinen präparirten Schlackensand | Noch härter wie Nr. 3, von demselben feinen Gefüge | 32,400 |
| 10 | 1 Theil Kalk, 2 Theile feinen, $1^1/_2$ Theile groben Schlackensand | Noch härter wie Nr. 7, das Gefüge weniger fein, die Anwendung gröbern Sandes deutlich erkennbar | 21,420 |
| 13 | 1 Theil Kalk, $1^1/_2$ Theile feinen, $1^1/_2$ Theile groben Schlackensand | Noch ein Geringes härter wie Nr. 10, das Gefüge wie bei Nr. 10 | 15,080 |
| 5 | Reiner Portland-Cement ohne Sand und Kalk | Am härtesten | 41,400 |

Zweiter Versuch von fünf in der Nässe erhärteten Mörtelproben.

| Nr. | Mischungs-Verhältnifs | Ergebnifs der äufserlichen Besichtigung und Härteuntersuchung | Ergebnifs der Zerdrückungsprobe; es erfolgte die Zertrümmerung bei einer Belastung von Pfunden |
|---|---|---|---|
| 12 | 1 Theil Kalk, $1^1/_2$ Theil Rheinischen Trafs, $1^1/_2$ Theile Mauersand | Die am wenigsten feste der vorliegenden 5 Proben | 5,600 |
| 4 | 1 Theil Kalk, 3 Theile feinen präparirten Schlackensand | Merklich härter wie Nr. 12, feines dichtes Gefüge | 11,700 |
| 14 | 1 Theil Kalk, $1^1/_2$ Theile feinen präparirten, $1^1/_2$ Theile groben | Härter wie Nr. 4, weniger feines Gefüge | 11,580 |
| 8 | 1 Theil Kalk, 5 Theile feinen präparirten Schlackensand. | Härter wie Nr. 14, feines dichtes Gefüge | 25,200 |
| 6 | Reiner Portland-Cement ohne Sand und Kalk | Am härtesten | 42,800 |

Aus vorstehenden Resultaten geht hervor, dafs die nach Langenschem Verfahren präparirte Hochofenschlacke sowohl für Luft- wie Wasserbauten ein äufserst schätzbares Material bietet, welches bei sehr geringem Kalkzusatz einen aufsergewöhnlich festen Mörtel liefert und, in dieser Hinsicht zwischen dem Rheinischen Trafs und Cement stehend, dem ersteren erheblich vorzuziehen ist.

Die Mischung Nr. 7 und 8, 1 Theil Kalk und 5 Theile feiner Schlackensand, hat sich in beiden Richtungen als die vorzüglichste bewährt, während für Luftmörtel ein Gemenge von feinem und gröberem Schlackensande (Nr. 10) sich schon sehr empfiehlt.

Das neue Material würde, wegen seiner erheblichen Mehrleistung als der Rheinische Trafs, nicht nur diesen an Werth übersteigen, sondern auch bei gewöhnlichen Luftbauten, wegen des in geringerem Mafse erforderlichen Zuschlages an Kalk, also diesen zum Theil ersetzend, einen unverhältnifsmäfsig höhern Werth repräsentiren, als der beste Sand.

Der fein gemahlene Schlackensand hat ganz das Aussehen des Cements, er erhält, wie wir uns durch Versuche überzeugten, dem Kalkbrei, selbst bei einem Zusatze von 5 Theilen dieses Sandes, eine auffallende Fette, er wird sich bei dem erzielten dichten, feinen Gefüge zu Verputzarbeiten besonders empfehlen, als Zusatz zu Cement vorzüglich eignen und bei der (im Vergleiche zu gewöhnlichem Mauersande) möglichen sehr starken Beimengung die Cementbenutzung erheblich billiger und daher allgemeiner gestalten.

Der Kgl. Kreisbaumeister: Der Communalbaumeister:
*Brandenburg.* *Homberg.* *Court.* *Hansen.*

Die Friedrich-Wilhelmshütte bei Siegburg hat diese Beobachtungen von Eugen Langen nicht weiter verfolgt und bis heute weder Mörtel noch Steine aus den vorbeschriebenen Mischungen erzeugt. Hütteningenieur Fritz W. Lürmann, damals Hochofenbetriebsleiter der Georgs-Marienhütte bei Osnabrück, hatte schon 1859 aus auf einem Kollergang zerkleinerter Hochofenschlacke, mit Kalk gemischt, Mauersteine hergestellt, und im September 1863 ein Patent auf diese Herstellung genommen. Diese Art der Herstellung von Mauersteinen aus Hochofenschlacken konnte jedoch keine Bedeutung gewinnen, weil die Kosten der Zerkleinerung der Schlacken zu grofs waren.

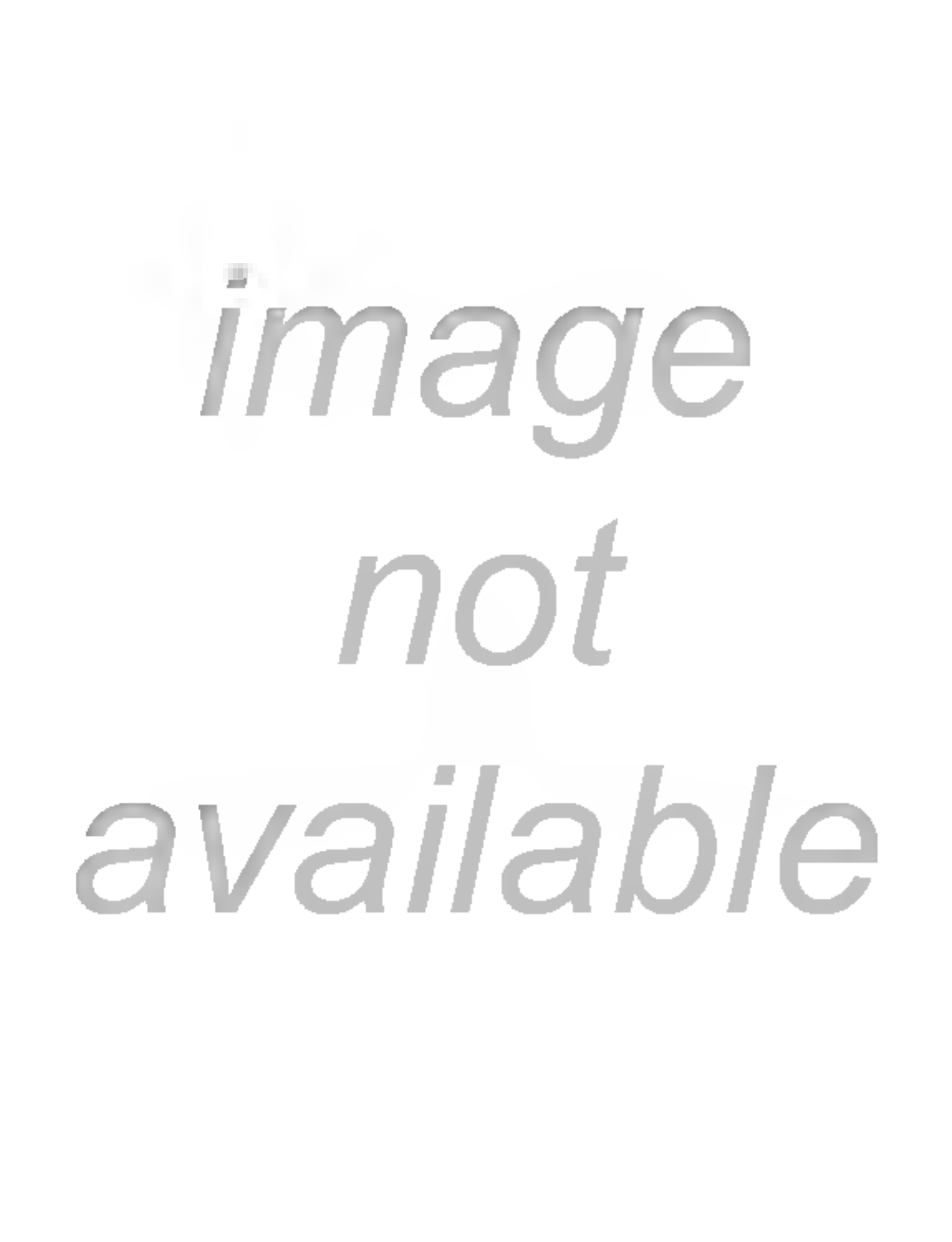


image
not
available

Albrecht Stein in Wetzlar kaufte 1883 zwei der überflüssig gewordenen Steinpressen und zugehörigen Mischmaschinen, und legte eine Fabrik zur Herstellung von Mauersteinen und sogenanntem Cement aus granulirten Schlacken der Buderus'schen Eisenwerke in Wetzlar an. Albrecht Stein scheint nach den Mittheilungen* über eine auf der Hochofenanlage der Alpinen Montangesellschaft in Schwechat** bei Wien eingerichtete Fabrik für diese die Steinpressen und Mischmaschinen geliefert zu haben. In diesen Mittheilungen wird Stein auch als Erfinder und Constructeur dieser Steinpressen hingestellt; es geht aus Obigem hervor, dafs diese Darstellung auf einem Irrthum beruht.

Die weitere Entwicklung der Industrie der Mauersteine aus granulirten Hochofenschlacken in Deutschland wurde ebenfalls durch Privatleute veranlafst, und zwar durch folgende Firmen:

1. 1879 Heckel & Köhl in Brebach bei Saarbrücken;
2. 1885 E. Rolsch in Weimar;
3. 1885 P. J. Seidenfaden in Kalk bei Köln;
4. 1887 Fr. Selmer in Saarbrücken;
5. 1889 C. H. Böcking & Dietsch in Malstatt bei Saarbrücken;
6. 1889 Gebr. Ehrhardt & Lingenbrink in Neunkirchen;
7. 1889 Ludwig Kohler-Rink in Völklingen bei Saarbrücken;
8. 1889 Fritz Eudelius in Dudweiler bei Saarbrücken;
9. 1889 H. Sandkuhl in St. Johann-Saarbrücken.

Das erste Hüttenwerk, welches Mauersteine aus granulirter Schlacke herstellte, war alsdann die Adelenhütte bei Zündorf, der Gewerkschaft Carl Otto gehörig, welche 1880 mit einer Steinpresse begann, von vornherein ausgezeichnete Steine herstellte und bedeutenden Erfolg hat. Dann folgten in Deutschland

1. 1881 die Maximilianshütte bei Rosenberg in Bayern;
2. 1882 der Schalker Gruben- und Hüttenverein bei Gelsenkirchen;
3. 1890 das Königliche Bergamt Amberg in Bayern;

und 1890, nachdem schon 25 Jahre vorher aus seiner Schlacke Mauersteine hergestellt waren, begann auch

4. der Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein

diese Industrie.

* „Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen" 1891, Nr. 30 und 31. Vortrag gehalten von Max Paulovich am 5. Februar 1891 in der Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner des Ingenieur- und Architekten-Vereins in Wien.

** In Schwechat werden jährlich 2 bis 3,5 Millionen Steine erzeugt.

Nachher haben auch noch folgende Privatleute die Herstellung der Mauersteine aus granulirten Hochofenschlacken aufgenommen:

1. 1892 Paul Simon Wwe. in Sulzbach bei Saarbrücken;
2. 1893 J. Winter in Sulzbach bei Saarbrücken;
3. 1896 Franz Zielkens in Köln a. Rh.;
4. 1897 Adolf Titze in Malstatt-Burbach.

Die Mauersteine aus granulirten Hochofenschlacken der Saarhütten müssen sich sehr gut und rasch eingebürgert haben; das zeigt die Entwicklung dieser Industrie durch die vorstehend aufgeführten Privatwerke.

Ferner nahmen folgende Hüttenwerke in Deutschland die Herstellung der Mauersteine aus granulirten Hochofenschlacken auf:

1. 1892 Rombacher Hüttenwerke in Rombach, Lothringen;
2. 1895 Donnersmarckhütte in Zabrze, O.-S.;
3. 1896 Rheinische Stahlwerke in Meiderich bei Ruhrort;
4. 1896 Buderussche Eisenwerke bei Wetzlar;
5. 1896 Eisenwerke Hirzenhain & Lollar, Lollar;
6. 1897 Laurahütte in Laurahütte, O.-S.*

Im Auslande entwickelte sich die Herstellung von Mauersteinen aus granulirten Hochofenschlacken mit den von der Firma Brück, Kretschel & Co. in Osnabrück bezogenen, von der Firma Lürmann, Meyer & Witting construirten Steinpressen wie folgt:

1. 1888 das von Rothschildsche Eisenwerk in Witkowitz;
2. 1888 die Böhmische Montangesellschaft Carl-Emilshütte in Königshof, Böhmen;
3. 1893 die Société Cockerill in Seraing;**
4. 1893 Vereinigte Königs- und Laurahütte in Katharinahütte in Russ.-Polen;
5. 1897 Bergwerks- und Hütten-Actiengesellschaft „Ladoga" in St. Petersburg;
6. 1897 Comp. Générale des Ciments in Luxemburg;
7. 1897 Rodinger Hochöfen-Actiengesellschaft in Rodingen in Luxemburg.

* Wie wenig bekannt die Herstellung der Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke noch ist, geht aus folgender Mittheilung des „Ziegelei-Anzeigers", Berlin Nr. 13, hervor, welcher schreibt:

„Schlackenziegel. Um das zu Hütten„bauten nothwendige Ziegeleimaterial herzustellen, „hat die Hüttenverwaltung zu Laurahütte in Ober„schlesien einen neuen Weg eingeschlagen. Die „Ziegel sollen nicht aus Lehm, sondern — aus Hoch„ofenschlacke gewonnen werden. Zu diesem Zwecke „wird die Schlacke in einer Kugelmühle gemahlen, „mit einigen anderen pulverisirten Materialien ver„mischt und so zur Herstellung der Ziegeln ver„wendet. Die Hüttenverwaltung scheint dies Unter„nehmen im grofsen Stile fördern zu wollen."

** Diese Gesellschaft bezog drei Steinpressen, welche zum Theil wahrscheinlich auf einem südrussischen Werke Verwendung gefunden haben.

Von vorstehenden Hüttenwerken haben einige schon eine größere Zahl dieser Steinpressen zur Herstellung von Mauersteinen aus granulirter Hochofenschlacke im Betriebe, so

1. die Maximilianshütte bei Rosenberg in Bayern 3;
2. das von Rothschildsche Eisenwerk in Witkowitz 2;
3. die Böhmische Montangesellschaft Carl-Emilshütte in Königshof in Böhmen 5;
4. die Rombacher Hüttenwerke in Rombach in Lothringen 3;
5. der Georgs-Marien-Bergwerks- und Hütten-Verein in Georgs-Marienhütte bei Osnabrück 4;
6. die Buderusschen Eisenwerke bei Wetzlar 3.

Es sind bis jetzt von der Firma Brück, Kretschel & Co. in Osnabrück 72 Steinpressen für die Herstellung von Mauersteinen aus granulirten Hochofenschlacken geliefert. Auf einer Steinpresse können im Tage 8000, in der Woche 50 000, im Jahre 2 400 000 Steine in einer 10stündigen Schicht hergestellt werden. Mit den 72 Steinpressen können also in einer 10stündigen Schicht schon jetzt im Jahre $72 \times 1\,250\,000 = 90\,000\,000$ Mauersteine aus granulirten Hochofenschlacken hergestellt werden. Das sind die ersten Anfänge einer noch sehr ausdehnungsfähigen Industrie, welche einen Abfall der Roheisenerzeugung — die Schlacken — verwerthet.

Aus dem Vorstehenden erhellt, dafs es mit der Herstellung von Steinen aus granulirter Hochofenschlacke ging, wie mit so vielen anderen Neuerungen; sie durchlief drei Zeitabschnitte.

Zuerst werden solche Neuerungen mit Mifstrauen und Verachtung angesehen; wenn kleine Erfolge zu verzeichnen sind, überlegt man sich, wie man die Neuerung mit- oder nachmachen könne, ohne dem Vater derselben tributpflichtig zu werden; ist der Erfolg durchschlagend, und die Neuerung vielfach eingeführt, dann thut Jeder, der dieselbe anwendet, so, als wenn er der Vater derselben sei.

*Eigenschaften der granulirten Schlacken.*

Die granulirten Schlacken enthalten je nach ihrer Beschaffenheit, d. h. je nachdem die Schlacke leichter oder schwerer ist, wie der Hüttenmann sagt, d. h. poröser oder dichter ist, 19 bis 33 % Wasser, was zu berücksichtigen ist, wenn die granulirten Schlacken verfrachtet werden sollen, um daraus anderswo Mauersteine herzustellen.

Die wie vorstehend geschilderten verschiedenen granulirten Schlacken haben auch sehr verschiedenes Gewicht; von der sogenannten leichten Schlacke wiegt das Cubikmeter etwa 550 kg, von der sogenannten schweren Schlacke etwa 750 kg. Wenn die granulirten Schlacken auf einem Kollergang oder sonstwie gemahlen werden, wiegt das Cubikmeter bis 1450 kg. Einen Theil der Schlacken mahlt man z. B. auf einem Kollergang und mischt dies Mahlgut der granulirten Schlacke und dem Kalk zu, wenn man ganz besonders dichte und feste Steine erzeugen will.

## Eigenschaften der Mauersteine aus granulirten Schlacken.

Aeufsere Form und Farbe. Den Mauersteinen aus granulirter Hochofenschlacke kann jede Form gegeben werden und bewahren sie diese Form, weil sie nicht gebrannt werden, sich also nicht verziehen können, sehr gut. Sie haben scharfe Kanten und gerade Flächen, werden am besten mit möglichst dünnem Mörtel und möglichst dünnen Fugen vermauert und veranlassen deshalb einen sehr geringen Mörtelverbrauch. Die natürliche Farbe der Steine ist die eines grauweifsen Sandsteins. Das Gewicht eines solchen Mauersteins ist, je nach der verwendeten Schlacke, wenn er abgebunden hat und lufttrocken ist, 3,2 bis 3,5 kg; es können also 2850 bis 3125 Steine auf einen 10 t Wagen verladen werden.

Die Festigkeit der Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke kommt den Ziegelsteinen gleich. Als zulässige Belastung für bestes Klinkermauerwerk werden 12 bis 14 kg für 1 qcm gefordert. Gut erhärtete Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke zeigen bei 80 bis 92 kg Belastung auf das Quadratcentimeter Risse und werden bei 92 bis 110 kg Belastung zerstört. Bei 5facher Sicherheit würde also das Mauerwerk aus Steinen aus granulirten Hochofenschlacken mit 12 bis 14 kg belastet werden können. Sogenannte Schwemmsteine vom Rhein zeigen schon bei 18,6 kg Belastung auf 1 qcm Risse. Der Widerstand der Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke gegen hohe Temperaturen ist ein sehr bemerkenswerther; dieselben können bis zur Zersetzung des kohlensauren Kalkes, d. h. bis zur schwachen Rothgluth, erhitzt werden, ohne dafs sie an ihrer Festigkeit Schaden nehmen; wenn bei solcher Temperatur jedoch ein Theil des kohlensauren Kalkes schon zersetzt, der Kalk also kaustisch geworden sein sollte, so wird die Kohlensäure bei niedrigerer Temperatur von dem kaustischen Kalk wieder aufgenommen; der Mauerstein aus granulirter Hochofenschlacke wird also wieder so fest, wie er vordem war. Deshalb können diese Mauersteine aus granulirten Hochofenschlacken zu allen Schornsteinbauten für Wohn- und sonstige Gebäude und ebenso zu grofsen Schornsteinen für Dampfkessel und steinerne Winderhitzer (Cowper) um so eher Verwendung finden, als die in den Schornsteinen aufsteigenden Verbrennungsproducte eine grofse Menge freier Kohlensäure enthalten, welche immer wieder an die Steine abgegeben wird, wenn diese mal etwas davon verloren haben sollten. Aus denselben Gründen können Mauersteine aus granulirten Hochofenschlacken sogar zur Ausmauerung von Kalköfen verwendet werden und halten dabei sehr

gut. Auch für die Einmauerung der Dampfkessel können die Mauersteine aus granulirten Hochofenschlacken angewendet werden.

Die Durchlässigkeit (Permeabilität) der Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke, diese für die Verwendung eines Baumaterials für menschliche Wohnungen so wichtige Eigenschaft,* ist fünfmal gröfser als die der gebrannten Ziegelsteine.** Diese Thatsache ist durch sehr eingehende Versuche von C. Lang, damals Assistent für Physik am königl. bayer. Polytechnikum in München, festgestellt.

Wenn unter bestimmtem Druck durch bleiche Thonziegel, welche poröser waren als gewöhnliche Ziegel, auf 1 qm und in der Minute 23,3 l Luft strömten, dann liefsen die verschiedenen Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke 101,2 bis 113,4 l durch.

Ebenso verhält es sich mit der Porosität, wie die von Lang ausgeführten Versuche ergeben haben; darnach ist die Porosität von 1000 ccm Mauersteinen aus granulirter Hochofenschlacke 298, wenn diejenige von gebrannten Ziegelsteinen 211 ist.*** Diese Zahlen entsprechen einem Quotienten, dessen Dividend das Gewicht des Wassers im vollständig getränkten Stein in Grammen, dessen Divisor das Volumen des Steins in Cubikcentimeter ist. Die Zeit und Geschwindigkeit, mit welcher die Mauersteine Wasser aufsaugen, sind dagen wesentlich geringer als bei gebrannten Ziegelsteinen; während die letzteren alles zur Ausfüllung ihrer Hohlräume nöthige Wasser innerhalb 12 Stunden aufnehmen, brauchen die Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke dazu 190 Stunden. Dagegen erlangen die mit Wasser getränkten Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke ihre Durchlässigkeit für Luft und Wasser rascher wieder als die gebrannten Ziegelsteine, wie die oben erwähnten Versuche ergeben haben, nach welchen das Verhältnifs der Zunahme der Durchlässigkeit bei dem vorgenannten bleichen Ziegel 0,0309 war, wenn es bei dem betr. Mauerstein aus granulirter Hochofenschlacke 0,4950 war.

Dauer der Erhärtung der Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke. Wenn man feststellen will, bis wie weit die Erhärtung der Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke durch Kohlensäure in das Innere eines älteren Mauersteins vorgedrungen ist, löst man ein erbsengrofses Stückchen Eisenvitriol in Wasser auf, welches 5 mm hoch auf einem flachen Teller steht, und taucht die frische Bruchfläche des zu untersuchenden Mauersteins in diese Lösung. Auf der inneren Fläche des Bruches, welche noch kaustischen Kalk enthält, bildet sich sofort nach dem Eintauchen ein grüner Niederschlag von Eisenoxydul, welcher an der Luft alsbald in Eisenoxyd übergeht und gelb wird, während die äufsere Fläche des Bruches, welche schon ganz in kohlensauren Kalk übergegangen ist, ihre bisherige Farbe behält. Wenn man feststellen will, ob die Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke so weit abgebunden haben, dafs sie verwendungsfähig sind, also z. B. dem Frost widerstehen, dann taucht man ein an einem Bindfaden befestigtes Stückchen des künstlich getrockneten Mauersteins von vielleicht 125 ccm Inhalt in eine kalte, concentrirte Lösung von Glaubersalz und hängt das Steinstückchen irgendwo im Zimmer auf. Bei der Verdunstung des Wassers der Lösung und der damit verbundenen Krystallisation des Glaubersalzes, welche der Eisbildung in ihrer Wirkung gleichkommt, wird der nicht frostsichere Stein zerstört; jede Krystallnadel trägt dann ein Hütchen aus dem Material des zerstörten Steines. Auf diese Weise kann jedes Baumaterial selbst im Sommer oder hinter dem Ofen auf seinen Widerstand gegen Frostwirkung untersucht werden.

**Kosten und Leistung einer Anlage zur Herstellung von Mauersteinen aus granulirter Hochofenschlacke in Mischung mit gelöschtem Kalk.**

A. Maschinen und Pressen. Für die Herstellung der Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke in Mischung mit gelöschtem Kalk sind nöthig:

| | |
|---|---|
| 1. Eine Steinpresse . . . . . | 4450 ℳ |
| 2. Zwei Mischmaschinen . . . . . | 750 „ |
| 3. Vier Steinkarren . . . . . | 200 „ |
| 4. Verschiedene kleine Geräthe, als Schiebkarren zum Anfahren von Schlacken und Kalk, Schaufeln, Handleder für die Abnehmer und Aufsteller der Steine und dergl. . . . . | 100 „ |
| 5. Frachten und Aufstellung . . . . . | 300 „ |
| zusammen . . | 5800 ℳ |

Die zweckmäfsigste Anordnung dieser Theile der Anlage zu einander zeigt Tafel VI. Zum Betriebe einer Steinpresse und einer Mischmaschine (die Mischmaschinen werden nur abwechselnd betrieben) ist eine Maschinenkraft von etwa 10 HP erforderlich:

| | |
|---|---|
| 1. Eine 10pferdige Locomobile . . . . . | 6000 ℳ |
| 2. Transmission und Riemen . . . . . | 600 „ |
| 3. Frachten und Aufstellung . . . . . | 400 „ |
| Summa . . . | 7000 ℳ |

Als Gebäude für Maschine und Presse sind nöthig 200 qm; das Quadratmeter 30 ℳ = 6000 ℳ. Die Gesammtkosten dieser Anlagen betragen demnach

| | |
|---|---|
| 1. für Presse und Zubehör . . . . . | 5800 ℳ |
| 2. „ Maschinen und Zubehör . . . . . | 7000 „ |
| 3. „ Gebäude . . . . . | 6000 „ |
| 4. zur Augleichung . . . . . | 1200 „ |
| im ganzen . . . | 20000 ℳ |

* Siehe von Pettenkofer, Beziehungen der Luft zu Kleidung, Wohnung und Beheizung. Braunschweig 1873. Vieweg & Sohn.

** „Zeitschrift für Biologie“ Band XI, Heft III. München, Verlag von R. Oldenbourg.

*** Siehe auch „Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure“ 1875, Band XIX, Heft 3, Seite 187 u. s. f.

Eine zweckmäßige Anordnung dieser Theile zu einander zeigt Tafel VI.

Für 5 % Zinsen von diesem Anlagekapital und 5 % Amortisation desselben sind auf die jährliche Erzeugung zu vertheilen 2000 ℳ. Obgleich diese Summe sich durch die jährliche Amortisation verkleinert, soll dieselbe, zwecks Erhaltung aller Anlagen im besten Zustande, als immer wiederkehrend angesehen und für die Generalkosten in Rechnung gestellt werden.

B. Raumbedarf. Die Steine werden, wie auf Tafel VI gezeichnet, so aufgestellt, daß im Grundriß 12 Steine in der Längsrichtung und an einer Ecke 3 Steine quer stehen.

Jede Lage wird demnach aus 15 Steinen gebildet, 13 solcher Lagen werden aufeinander gesetzt, wobei die drei querstehenden Steine in einer Lage auf der einen und in der andern Lage auf der andern Seite angeordnet werden. Fünf einzelne Steine werden oben auf diese 13 Lagen gestellt und enthält ein soleher Stapel, oder ein solches Blatt, $15 \times 13 = 195 + 5 = 200$ Steine.

Fünf solcher Stapel enthalten demnaeh 1000 Steine. Diese Art der Aufstellung erleichtert die Aufnahme der Vorräthe aufserordentlich. Die Steine haben Normalformat $250 \times 120 \times 65$ mm, rechnet man für die Fugen 5 mm, so nehmen die 12 Steine eine Länge von $12 \times (65 + 5) =$ 840 mm ein; dazu kommt die Länge eines Steines, d. h. 250 und dafür 10 mm Fuge = 260; zusammen also 1100 mm Länge für den Stapel oder das Blatt.

In der Breite erfordert der Stapel oder das Blatt 250 mm; zwischen je zwei Stapeln oder Blättern bleiben 70 bis 100 mm Raum, so daß zusammen 320 mm Breite zu reehnen sind. Fünf Stapel oder Blätter, d. h. 1000 Steine, erfordern demnaeh eine Grundfläche von 1100 mm in der Länge und $5 \times 320 = 1600$ mm in der Breite, zusammen also $1100 \times 1600 = 1{,}76$ qm, oder rund 1,8 qm. Dazu für Wege 0,200 qm, so daß für je 1000 Steine ein Raumbedarf von 2 qm erforderlich ist.

Die Stapel oder Blätter erfordern eine lichte Höhe von 1750 mm. Man setzt auch an einzelnen Orten auf 14 Tage alte Steine nochmals 11 bis 12 Lagen Steine auf, um an Platz zu sparen. Die Steine müssen mindestens 6 Wochen stehen, besser 8 Woehen, um abzubinden, d. h. verbrauchsfähig zu werden. Noch besser ist es natürlich, wenn man die Steine noeh länger stehen und nur zweifellos gut abgebundene Steine zur Versendung bringt; so giebt Schwechat z. B. keine Steine ab, welche weniger als ein Jahr alt sind.

Um das Alter der Steine jederzeit genau feststellen zu können, werden die an einem Tage aufgestellten Stapel oder Blätter mit billigster blauer Farbe mit dem Datum bezeichnet.

Selbst wenn alle Steine, sobald sie 8 Wochen alt sind, verbraucht werden könnten, müfste der Raum für die innerhalb 8 Wochen zu erzeugenden Steine, in einer Gröfse von $8 \times 6 \times 8 \times 2$ qm = 768 oder rund 800 qm, zweimal vorhanden sein, um von dem einen dieser Plätze die zu verbrauchenden Steine abfahren, und auf dem andern die anzufertigenden Steine aufstellen zu können. Je naehdem sich der Absatz oder Verbrauch der Steine voraussichtlich gestaltet, ist der nothwendige Raum zu bemessen.

C. Arbeitszeit. Frost können nicht abgebundene Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke, in Mischung mit gelöschtem Kalk, ebensowenig aushalten als Mörtel.

Die Zeit, innerhalb weleher die Steine die nöthige Widerstandsfähigkeit gegen Frost bekommen, ist lediglich von der Bindefähigkeit der Schlacke, d. h. von der Menge der löslichen Kieselsäure abhängig, welehe sich bei dem Granuliren gebildet hat. Schlaeke von spitzem oder gar rohem Gange des Hochofens ist nicht brauchbar. Die Schlaeke, welehe mit Giefserei- und Bessemereisen fällt, ist aueh nicht immer die beste.

Die zwischen diesen beiden Betrieben, bei der Erzeugung von garem Puddel- oder Thomaseisen fallenden Schlacken eignen sich gewöhnlich am besten zur Herstellung von Mauersteinen in Mischung mit gelösehtem Kalk.

Sind Räume, aus welehen der Frost fern gehalten werden kann, nicht vorhanden, so kann nur in frostfreier Zeit gearbeitet werden. Wenn man die frischen Steine mit granulirter Schlaeke abdeckt, und deren Stapel seitlich durch Strohmatten schützt, kann man bis zum eintretenden Frostwetter arbeiten. (Einer gegen starken andauernden Regen schützenden Abdeckung gebührt jedoch der Vorzug.)

Diese Arbeitszeit würde 23 bis 25 Wochen umfassen.

Mit einer Steinpresse können hergestellt werden:

| | | |
|---|---|---|
| a) arbeitstäglich . . . | 8 000 | Steine |
| b) wöchentlich . . . . | 50 000 | „ |
| c) monatlich . . . . . | 200 000 | „ |

D. Generalkosten. *Fall a.* Innerhalb der frostfreien Zeit eines Jahres würden demnach hergestellt werden können $25 \times 50\,000 =$ 1 250 000 Steine. Von der oben für Zinsen und Amortisation bereeheneten Summe von 2000 ℳ kämen auf 1000 Steine $\frac{2000}{1250} = 1{,}60$ ℳ.

*Fall b.* Innerhalb der frostfreien Zeit eines Jahres würde die doppelte Menge, würden also etwa 2,5 Mill. Steine hergestellt werden können, wenn in Tag- und Nachtschicht gearbeitet werden kann.

Auf 1000 Steine kämen in diesem Falle für Zinsen und Amortisation $\frac{2000}{2500} = 0{,}80$ ℳ. Soll auch in nicht frostfreier Zeit, also während des ganzen Jahres gearbeitet werden, dann müssen

niedrige überdachte Räume hergestellt werden, welche, mit Abdampf- oder sonstigen Heizeinrichtungen, so erwärmt werden, dafs sie immer frostfrei bleiben (siehe Tafel VI). Wenn die Schlacke gut brauchbar für die Herstellung von Mauersteinen ist, darf man dieselben oft schon nach 8 bis 10 Tagen, sicher aber nach 3 Wochen aus diesem Raum ins Freie setzen. Man würde also mit höchstens 1600 qm überdachten Räumen auskommen.

Man kann auch eine noch gröfsere Menge Steine während des Winters in diesem überdachten Raume aufstellen, braucht dieselben also gar nicht in das Freie zu bringen, wenn man dieselben, nachdem sie genügende Festigkeit erlangt haben, in den Räumen selbst, in doppelter oder gar dreifacher Höhe aufeinander stapelt.

Ebenso kann man die Stapel im Freien in mehrfacher Höhe übereinanderstellen. Die Anlagekosten für die 1600 qm frostfreien Räume nach den auf Tafel VI angegebenen Constructionen betragen etwa 16 000 ℳ. Hiervon wie oben 5 % Zinsen und 5 % Amortisation gerechnet, ergäbe 1600 ℳ jährlich, welche aufser den obigen 2000 ℳ, in Summa also 3600 ℳ, auf die jährliche Erzeugung zu vertheilen wären.

*Fall c.* Wenn so während des ganzen Jahres mit einer Steinpresse, und nur während der Tagesschicht gearbeitet wird, können $300 \times 8000 = 2\,400\,000$ Steine hergestellt werden. Von der oben für Zinsen und Amortisation berechneten Summe von 3600 ℳ kämen in diesem Falle auf 1000 Steine $\frac{3600}{2400} = 1{,}50$ ℳ.

*Fall d.* Mit denselben Einrichtungen können in Tag- und Nachtarbeit 4,8 Millionen Steine hergestellt werden. In diesem Falle kämen auf 1000 Steine für Zinsen und Amortisation $\frac{3600}{4800} = 0{,}75$ ℳ.

Wenn man eine zweite Steinpresse nebst zwei Mischmaschinen, eine stärkere Maschine und die zugehörige Transmission anschafft, kann man diese 4,8 Millionen Steine auch im Jahre allein in der Tagesschicht herstellen, was sich im Anfang der besseren Aufsicht wegen empfiehlt.

Die Anlagekosten für diese Einrichtungen würden betragen:

| | | |
|---|---|---|
| 1. | für zwei Steinpressen . . . . . | 8 900 ℳ |
| 2. | „ vier Maschinen . . . . . | 1 500 „ |
| 3. | „ Karren, Geräthe, Transmission, Riemen u. s. w. . . . . | 400 „ |
| 4. | 20pferdige Locomobile . . . . . | 12 000 „ |
| 5. | Transmission und Riemen . . . . . | 1 200 „ |
| 6. | 1600 qm überdachte Räume . . . . | 16 000 „ |
| | Summa . . . | 40 000 ℳ |

Hiervon wie oben 5 % Zinsen und 5 % Amortisation gerechnet, ergäbe 4000 ℳ jährlich, welche auf die jährliche Erzeugung von 4,8 Millionen zu vertheilen wären.

*Fall e.* Auf 1000 Steine kämen in diesem Falle für Zinsen und Amortisation $\frac{4000}{4800} = 0{,}85$ ℳ.

Diese Ausgaben wären also nicht wesentlich höher, als in dem Fall *d*, in welchem dieselbe Menge Steine in Tag- und Nachtschicht mit nur einer Presse u. s. w. hergestellt werden.

E. Bedarf an granulirten Hochofenschlacken. 1000 Mauersteine von deutschem Normalformat, d. h. von 250 × 120 × 65 mm, erfordern an granulirter Schlacke, welche den gewöhnlichen Wassergehalt von 25 bis 30 % hat, 3000 bis 3500 kg. Ein Cubikmeter granulirte Schlacke wiegt, je nach der Beschaffenheit der granulirten Schlacke, wie oben schon bemerkt, zwischen 550 und 750 kg; 1000 Steine erfordern also zwischen 5 und 6 cbm granulirte Schlacke. Es wird angenommen, dafs die granulirte Schlacke bis zur Nähe der Mischmaschinen kostenfrei geliefert wird, weil dieselbe doch mindestens ebenso weit gefördert werden müfste, um abgestürzt werden zu können.

F. Kalkbedarf. 1000 Steine erfordern je nach Beschaffenheit der granulirten Schlacke und des zur Verfügung stehenden Kalks 275 bis 350 kg gebrannten Kalk. Ein Cubikmeter gebrannter Kalk wiegt etwa 1000 kg.

G. Frachtenberechnung. 1000, etwa 8 Wochen alte Steine entsprechen 1,95 Festmetern und wiegen zwischen 3200 und 3500 kg. Auf einen Doppelwagen lassen sich demnach 2850 bis 3125 Steine verladen. Aus diesen Angaben läfst sich die Fracht für die einzelnen Punkte des vorliegenden Absatzgebietes berechnen.

H. Arbeiter und Löhne. Unter obigen Voraussetzungen sind für den Betrieb einer Steinpresse mit Zubehör und für jede Schicht folgende Mannschaften erforderlich:

1. ein Meister, welcher jedoch auch für eine Anlage genügen würde, auf welcher zwei Steinpressen zugleich betrieben werden;
2. ein Maschinist und Heizer, von welchem dasselbe gilt, als von dem Meister;
3. ein Arbeiter, welcher Kalk löscht und dem Arbeiter unter 5. sonstige Hülfeleistungen macht;
4. ein Arbeiter, welcher die granulirte Schlacke und den gelöschten Kalk der Mischmaschine zuschiebt;
5. ein Arbeiter, welcher die Schlacke und den Kalk mit der Schaufel der Mischmaschine zumifst und die gemischte Masse auf einen Haufen wirft;
6. ein Arbeiter, welcher die Masse von dem Haufen in den Fülltrichter der Steinpresse ladet;
7. ein Arbeiter, welcher die fertigen Steine von der Steinpresse abnimmt und auf die seitlich stehenden Steinkarren setzt;
8. zwei Arbeiter, welche die Steine von der Maschine nach dem Platz fahren, wo dieselben aufgesetzt werden;
9. ein Arbeiter, welcher die Steine in abzuzählende Haufen von 200 Steinen aufsetzt.

Diesen 10 Arbeitern sind bei einem ortsüblichen Tagelohn von 2,50 ℳ folgende Accordlöhne für 8000 Steine arbeitstäglicher Leistung zu zahlen.

1. Meister, fester Lohn von 3 ℳ und für jedes Tausend abgenommene Steine 0,15 ℳ . . . . . = 4,20 ℳ
2. Maschinist fester Lohn 2 ℳ u. 0,15 ℳ für 1000 Steine = 2 + 120 . . . . . = 3,20 „
3. für die 6 Arbeiter unter 3., 4., 5., 6., 8. 0,375 ℳ für 1000 Stück = 3 ℳ × 6 = 18,00 „
4. für die beiden Arbeiter unter 7. u. 9. 0,40 ℳ für 1000 Stück = 3,20 ℳ × 2 = 6,40 „

Summa . . . 31,80 ℳ

Auf je 1000 Stück Steine arbeitstäglicher Leistung würden demnach $\frac{31{,}80}{8} = 3{,}975$ ℳ oder rund 4 ℳ für Löhne kommen. Ist der ortsübliche Normaltagelohn niedriger oder höher als 2,50 ℳ, dann vermindern oder erhöhen sich die Accordlöhne entsprechend.

J. Kohlen, Reparaturen, kleine Materialien. Für Kohlen zur Dampferzeugung, Reparaturen, Ersatzstücke für Formen und Kolbenköpfe, Geräthe, kleine Materialien und dergl. sind erfahrungsmäfsig für je 1000 Steine 1,50 ℳ zu rechnen. Unter Berücksichtigung des Vorstehenden lassen sich die Selbstkosten der Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke berechnen. Aus Fracht, Selbstkosten und Preis der besseren gebrannten Ziegelsteine berechnet sich das Feld des Absatzes für die Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke und daraus der damit zu erzielende Gewinn.

K. Selbstkostenberechnung der Steine. Die Selbstkosten von 1000 Mauersteinen aus granulirter Hochofenschlacke würden sich aus Obigem wie folgt berechnen, für den Fall, dafs nur mit einer Presse in einer Schicht und nur in der frostfreien Jahreszeit gearbeitet würde und der gebrannte Kalk 11 ℳ per 1000 kg oder 1 cbm kostet.

1. Arbeitslohn wie oben . . . . . 4,00 ℳ
2. 312,5 kg Kalk (wenn 1000 kg 11 ℳ) = 3,44 „
3. Kohlen, Geräthe, Reparaturen, kleine Materialien, wie oben . . . . . 1,50 „
4. für Zinsen und Amortisation des Anlagekapitals, wenn nur während der frostfreien Zeit gearbeitet wird (Fall a) . . 1,60 „
5. Zinsen des Betriebskapitals und Verwaltungskosten . . . . . 1,46 „

Summa . . . 12,00 ℳ

Auf verschiedenen Werken betragen die Herstellungskosten dieser Mauersteine nur 10 ℳ. In den Fällen *b*, *d* und *e* würden die Steine noch um 0,15 bis 0,75 ℳ billiger hergestellt werden können. Mit den 72 jetzt vorhandenen Pressen würden, wie oben berechnet, im Jahr 90 Millionen Mauersteine aus granulirter Hochofenschlacke hergestellt werden können. An Arbeitslöhnen würden für diese Steine im Jahre etwa 360 000 ℳ gezahlt und der Gewinn für dieselben wird je nach dem in der betreffenden Gegend herrschenden Preise der Ziegelsteine 400 000 bis 800 000 ℳ betragen.

# Bemerkungen über Walzenzugschwungräder.

Von **Herm. Fahlenkamp.**

Nachstehende kleine Arbeit wurde veranlafst durch den darin als Beispiel benutzten Fall des Steckenbleibens einer Walzenzugmaschine. Aus diesem Grunde dürfte sie auch für manchen Leser von „Stahl und Eisen“ von einigem Interesse sein und vielleicht Veranlassung geben, dafs derartige Fälle gesammelt werden, was für die Construction solcher Räder nur nützlich sein könnte.

Bekanntlich ist die in einem, mit der Geschwindigkeit $v$ rotirenden Schwungringe, von der Masse $M$, aufgespeicherte Arbeit $\frac{1}{2} M v^2$. Geht diese Geschwindigkeit auf $v_0$ zurück, so ist von dem Ring eine Arbeit geleistet:

$$A = M \frac{v^2 - v_0^2}{2}.$$

Wird nun das von dem Schwungrad zu überwindende Drehmoment als constant angenommen — ein genaues Gesetz der etwaigen Veränderung dürfte sich bei Walzenstrafsen wohl kaum ermitteln lassen — folglich auch die Umfangskraft $P$ am Ringradius $R$ als constant betrachtet und ist $\alpha$ der Winkel, um den die Achse, oder richtiger die Walze sich während der Arbeitsleistung dreht, so ist die auf letztere verwendete Arbeit

$$A_1 = P . R . arc\, \alpha = P . s.$$

Durch $P$ erleiden aber auch die Arme und die Achse eine Deformation. Obgleich die hierzu verwendete Arbeit wohl selten einen nennenswerthen Betrag ergeben wird, so kann dieselbe doch leicht in Rechnung gezogen werden, wie im Folgenden geschehen soll.

Werden die Arme als an der Nabe eingespannte und am freien Ende belastete, prismatische Stäbe betrachtet, eine Annahme, die man bei den eingelegten Armen aus Schmiedeisen meistens machen kann, so ist die auf die Verbiegung derselben verwendete Arbeit, wenn dieselben von $O$ bis $P$ belastet werden:

$$A_2 = P^2 \frac{l(R-a)^2}{6 . Z . E . J}$$

oder abgekürzt

$$A_2 = P^2 . B$$

Ferner ist die auf Verdrehung der Welle verbrauchte Arbeit:

$$A_3 = l^2 \left( \frac{R}{\frac{\pi}{16} d^3} \right)^2 \frac{V}{4\,G}$$

oder ebenfalls abgekürzt:

$$A_3 = l^2 . C.$$

Darin bedeutet: $l$ die Länge der Arme, $J$ deren Trägheitsmoment, $Z$ die Armzahl, $a$ den Radius der Nabe, $V$ das Volumen der Welle und $d$ deren Durchmesser.

Diese elementaren Formeln können nach Wunsch sehr leicht, auch bei Annahme anderer Armformen, an Hand von Grashofs Festigkeitslehre u. s. w. corrigirt werden.

Nach Vorstehendem ist die gesammte von dem Schwungringe zu leistende Arbeit:

$$A = A_1 + A_2 + A_3$$
$$= P . s + P^2 . B + l^2 . C$$

woraus folgt:

$$l^2 + P \frac{s}{B + C} = \frac{A}{B + C}$$

oder, nach Auflösung dieser quadratischen Gleichung:

$$P = \frac{s}{2\,(B + C)} \left( \sqrt{1 + \frac{4\,(B + C)\,A}{s^2}} - 1 \right) \quad . \quad (1)$$

Nachdem $P$ bekannt ist, ergiebt sich die Beanspruchung der Arme und die der Achse aus:

$$k = P \frac{(R - a)}{Z . W} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (2)$$

und

$$t = P \frac{R}{\frac{\pi}{16} d^3} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3)$$

Zur Anwendung dieser Formeln sei folgendes Beispiel benutzt: An einer Schienenstrafse, deren Dampfmaschine nach den heutigen Anforderungen nicht sehr kräftig ist, befand sich im Fertiggerüst ein Stab in der Walze und es wurde im Vorwalzgerüst ein Block eingeführt, was zur Folge hatte, dafs die Maschine mit beiden Stücken in der Walze stehen blieb.

Als der Block eingeführt wurde, lief die Maschine mit etwa 40 Umdrehungen, und aus dem durchgegangenen Blockende wurde ermittelt, dafs die Walze nur noch 0,7 Umdrehung gemacht hatte.

Die Abmessungen der Achse sind nicht ermittelt, es mufs daher hier $C = 0$ gesetzt werden.

Das Schwungrad hat ein Kranzgewicht von 31 500 kg und 8 schmiedeiserne Arme von $2 \times 50 \times 350$ mm. Ferner ist $M = 3210$, $R = 3{,}5$ m, $a = 1{,}02$ m und $l = 1{,}86$ m.

Hiernach berechnet sich:

$$s = 0{,}7 . 2 . 3{,}5\ \pi = 15{,}394 \text{ m.}$$
$$P = 22\,410 \text{ kg}$$

und die Beanspruchung der Arme zu 340 kg f. d. Quadratcentimeter.

Derartige Untersuchungen lassen sich auch sehr einfach an einem im Betrieb befindlichen Schwungrad anstellen. Zu diesem Zweck braucht die Maschine nur mit einem guten Tachometer versehen zu werden. Durch Zählen der Anzahl Umdrehungen, oder besser halbe Umdrehungen, die die Maschine macht, wenn das Tachometer von einer Umdrehungszahl auf die andere übergeht, und die beiden Tachometerangaben können die Unterlagen zu obiger Rechnung ermittelt werden. Besser noch wird es sein, ein selbstregistrirendes Tachometer anzuwenden.

Nicht uninteressant ist es noch, die Festigkeit der Arme mit jener der Kuppelspindel, als dem Theile, welcher der schwächste der ganzen Strafse sein soll, zu vergleichen. Ist $d_1$ der Durchmesser der Kuppelspindel, so ist

$$P . R = \frac{\pi}{16} d_1^3 t_1,$$

dieses mit 2) verglichen giebt:

$$k = \frac{R - a}{R . Z . W} \cdot \frac{\pi}{16} \cdot d_1^3 t_1.$$

Wird für $t_1$ die Bruchfestigkeit des Kuppelspindelmaterials eingesetzt, so hat man damit die Sicherheit, dafs die Biegungsbeanspruchung der Arme eine maximale Höhe nicht übersehreiten kann.

# Einige Bemerkungen über die französische und belgische Koksfabrication in älterer und neuerer Zeit.

Die „Revue universelle des mines, de la métallurgie u. s. w.“ veröffentlicht in ihrer diesjährigen Octobernummer einen Rückblick auf verschiedene in Frankreich und Belgien zur Anwendung gekommene Koksofensysteme und Anordnungen, die beim Betrieb der Koksöfen getroffen worden sind. Es wird von Interesse sein, einige der Mittheilungen hier einer kurzen Besprechung zu unterziehen.

Bekanntlich war in den Oefen älteren Systems wegen des mangelhaften Luftabschlusses das Koksausbringen ein sehr geringes. Ehe man dazu überging, solche Systeme zur Anwendung zu bringen, die ein besseres Ausbringen liefern, versuchte man auf einigen Kokereien den schädigenden Einflufs des Lufteintritts in das Ofeninnere dadurch zu hemmen, dafs man die ganze Oberfläche der ausgebreiteten Kohle mit einer mehr

oder minder dicken Schicht von Koksasche, Sand oder sonst einer Masse, die hinreichend billig und feuerbeständig ist, überdeckte. Man nahm hierzu etwa 10 % des Gewichts der Kohle. Auf einem Werk — der „Société d'Agrappe et Grisoeuil" — ist der Procentsatz noch höher gewesen. Von diesem Verfahren, welches kaum jemals in Deutschland zur Anwendung gebracht sein dürfte, wird behauptet, dafs die Anwendung in keiner merkbaren Weise die Verkokung beeinträchtigt habe, dafs aber das Ausbringen sowohl als die Beschaffenheit des Koks besser geworden seien. Diese Angaben sind jedenfalls mit Vorsicht aufzunehmen und dürfte das ganze Verfahren kein gröfseres als ein historisches Interesse in Anspruch nehmen.

Schon gegen die Mitte der 40er Jahre sind eine Reihe von durch Patente geschützten Verbesserungen getroffen worden, welche den Zweck hatten, eine bessere Beheizung der Oefen herbeizuführen. Aufser unter der Sohle, wurden auch in die Seitenwände und in das Gewölbe Heizkanäle gelegt, durch passend angelegte Kühlkanäle wurde eine Vorwärmung der Verbrennungsluft erzielt. Auch ging man dazu über, eine Reihe von Oefen in geeigneter Weise zu combiniren, so dafs sich diese gegenseitig unterstützen konnten. Dem Verschlufs der Oefen wurde gröfsere Sorgfalt zugewendet u. s. w., alles Anordnungen, die ja in gleicher oder ähnlicher Weise auch bei der deutschen Koksfabrication getroffen sind, und mag im übrigen auf die bereits eingangs genannte Quelle verwiesen sein.

Bekanntlich hat in Frankreich und Belgien schon vor der Zeit, ehe die Gewinnung der Nebenerzeugnisse bei der Koksfabrication in Deutschland gröfseren Eingang fand, eine Methode zur Abscheidung der in den Koksofengasen enthaltenen werthvollen Bestandtheilen in Anwendung gestanden, die von der „Compagnie Knab" bei Koksöfen Knabschen Systems ausgeübt wurde. Bei einigen Anlagen der genannten Gesellschaft — es werden hier genannt die „Société des produits" das Kohlenwerk Bellevue und die „Société des mines et forges d'Allais" in Frankreich — fand bezw. findet ein maschinelles Absaugen der Gase überhaupt nicht statt. Man begnügt sich mit der bei der Bildung der Koksgase eintretenden natürlichen Spannung bezw. der absaugenden Wirkung eines Kamins. Die Gründe, die man für diese Anordnung angab, waren zunächst die Befürchtung, bei Anwendung eines Aspirators oder Exhaustors in den Oefen eine Depression zu erzeugen, die dann wegen des nicht zu vermeidenden Luftzutritts in das Ofeninnere zu einer Verbrennung, also einem Verlust an Nebenerzeugnissen führen, wie auch die Gefahr von Explosionen gröfser erscheinen mufste. Ferner schien es schwierig, die Arbeit des Exhaustors so gleichmäfsig zu gestalten, wie es die nicht immer gleich bleibende Gaserzeugung

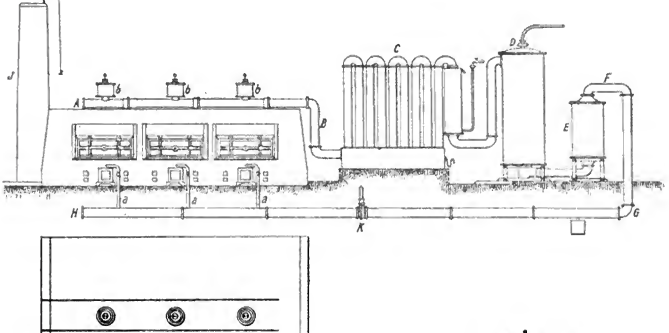


Fig. 1 und 2.

erforderte, und die Bedenken, die dadurch entstehen könnten, dafs bei Verzichtleistung auf den Aspirator keine intensivere Berührung der Gase mit den Waschflüssigkeiten stattfinde, glaubte man durch Anwendung von Wasch- und Kühlapparaten, mit ausgedehnteren Kühl- und Waschflächen vollständig beseitigen zu können.

Heute wird es bei dem Erfordernifs, die Oefen intensiv zu beheizen, das Gas also unter mehr oder minder starkem Druck bei den Oefen austreten zu lassen und aus anderen Gründen ganz unumgänglich sein, einen Exhaustor zur Anwendung zu bringen. Immerhin bietet die genannte Anordnung einiges Interesse, und es mag daher eine kurze Beschreibung einer derartigen Anlage hier Platz finden.

In den Fig. 1 und 2 bedeutet *A B* die Rohrleitung, welche die Gase und Dämpfe von den Oefen zu den Condensationsapparaten führt. *b b b* sind Ventile, welche die Verbindung bezw. den Abschlufs der Rohrleitung mit den einzelnen Oefen herstellen. *C* sind Röhrenkühler. *D* ist eine Colonne mit grobem Koks gefüllt, der mit Wasser überrieselt wird. *E* ist ein Apparat, der aus Sicherheitsgründen angeordnet ist und in dem sich eine weitere Condensation der Dämpfe vollzieht. Er besteht aus einem aufrecht stehenden Röhrenkühler mit einer sehr grofsen Anzahl enger Röhren, welche von den Gasen durchströmt werden, während die Röhren durch fortwährend zufliefsendes Wasser kalt gehalten werden. Man nimmt von diesem Apparat an (mit welchem Recht, ist nicht näher begründet), dafs er im Falle einer Explosion, die in der Leitung nach den Oefen eintrete, verhindere, dafs die anderen Apparate, die vorher eingeschaltet sind, betroffen würden, und es würde sich empfehlen, statt dieses einen, zwei derartige Apparate anzuwenden, die dann hintereinander angeordnet würden. Es ist nicht angegeben, ob diese Anordnung sich in der Praxis in dem beabsichtigten Sinne bewährt hat.

Von der genannten Anordnung, die immerhin den Vortheil hat, die Herstellungskosten einer Anlage erheblich zu verringern, wird behauptet, dafs die erhaltenen Resultate bezüglich der Ausbeute an Nebenerzeugnissen sich in keiner Weise von den Resultaten solcher Anlagen unterscheiden, welche mit einem Exhaustor arbeiten.

Auf einigen belgischen Kohlenwerken, wie bei den Charbonnages des produits, ist man auf eine sehr gasreiche Kohle angewiesen, welche nur einen minderwerthigen, dem Product der Gasretorten ähnlichen, Koks liefert. Die Versuche, die Kohle mit einem gewissen Procentsatz magerer Kohle zu vermischen, waren von gutem Erfolg, indessen scheiterte die praktische Durchführung an den hohen Transportkosten, die man für die magere Kohle aufwenden mufste, und dann stellte sich der Uebelstand heraus, dafs die von dem Kohlengemisch erhaltene geringere Gasmenge zu einer ausreichenden Beheizung der Oefen nicht genügte, und man gezwungen war, das fehlende Gas auf andere Weise zu ersetzen. Man ging daher dazu über, der oben genannten Kohle 5 bis 10 % sogenannte Koksasche, d. h. den beim Betriebe der Koksöfen fallenden Kleinkoks zuzusetzen, nachdem derselbe zu diesem Zweck fein gemahlen war. Auch dieses Verfahren hat keine praktische Einführung gefunden, weil sich die Nothwendigkeit herausstellte, den Kleinkoks zu einem sehr feinen Pulver zu mahlen, um eine Verbesserung des Koks festzustellen, und die Arbeit der Zerkleinerungseinrichtungen nicht im Einklang mit dem gebrachten Vortheile stand.

Um die Qualität des Koks zu verbessern, hat man auch in Belgien versucht, durch vorhergehende Pressung des Kokskuchens bezw. eine vorhergehende Brikettirung eine engere Lagerung der einzelnen Kohlentheilchen zu erzielen, und sind ganz unzweifelhafte Erfolge zu erzielen. Jedoch scheitert auch hier in vielen Fällen die praktische Durchführung an den durch die Brikettirung entstehenden Kosten. In einzelnen Fällen kann man eine Pressung auch dadurch ausüben, dafs man der Charge eine gröfsere Höhe giebt. Es ist wohl in Betracht zu ziehen, dafs es bei der Verkokung weniger auf die dichte Lagerung der einzelnen Kohlentheilchen, als auf den Umfang ankommt, den die bei der Verkokung auftretenden Zersetzungen der Kohlenwasserstoffe annehmen, wobei sich Kohlenstoff in fester Form in den Poren niederschlägt. *A.*

# Von der nordischen Kunst- und Industrieausstellung in Stockholm.

Dem Namen entsprechend erstreckte sich die gewerbliche Ausstellung auf die vier nordischen Reiche Schweden, Norwegen, Dänemark und Rufsland; die Kunstausstellung dagegen war international. Wie überall, so überwog natürlich auch hier der die Gewerbeschau veranstaltende Staat sowohl hinsichtlich des Umfanges des Gebotenen als der Zahl der Aussteller die übrigen Theilnehmer ganz bedeutend, und selbst wenn man die aufserordentlich zahlreich beschickte Section Hausslöjd und die Klasse derjenigen Landbauerzeugnisse, die nicht zu menschlichen Nahrungsmitteln bestimmt sind, vorwiegend Samengetreide und andere Sämereien, auf welche jede allein etwa 2000

Aussteller entfallen, aufser Betracht läfst, so bleiben immer noch rund 2400 schwedische Aussteller gegenüber rund 700 norwegischen, 400 dänischen und 300 russischen.

Diese umfangreiche Ausstellung war untergebracht in einem Hauptgebäude, der 15000 qm bedeckenden Industriehalle, welche mit ihrer 90 m hohen und von vier schlanken Minarets umgebenen Kuppel bereits von fern her den Blick auf einen zu anderen Zeiten weniger reizvollen Theil der schönen Thiergarteninsel lenkte, in der Maschinenhalle von 10000 qm Grundfläche, der an diese anstofsenden 1000 qm grofsen Kunsthalle und in einer grofsen Zahl, theils, wie das nordische Museum, das Panorama, das biologische Museum, bereits vorhandenen, sonst aber anderen Zwecken dienenden, theils neu errichteten gröfseren und kleineren Bauwerken von meist sehr gefälligem Aeufseren. Dafs auch einige Geschmacklosigkeiten mit untergelaufen sind, wie z. B. das Gebäude von Liljeholmens Stearinfabrik Actiengesellschaft, ein 14 m hoher Handleuchter mit 23 m hoher Kerze darauf, mufs man der Reclamesucht zu gute halten; dafür boten um so mehr andere im nordischen Stil aufgeführte Holzbauten, vor allem aber Gamla-Stockholm aus der Zeit des Jahres 1500, um so reizendere Architekturbilder.

Die Industriehalle wird als das gröfste bisher irgendwo aufgeführte Holzgebäude bezeichnet, zu welchem 2000 Standardstämme, gleichbedeutend mit einem Walde von rund 34000 Stück aufstehenden Bäumen, erforderlich war. Der künstlerische Entwurf rührt von den Architekten Boberg und Lilleqvist, die Construction von Ingenieur F. Söderbergh her, und ausgeführt wurde sie von der Baufirma Jakobsson & Eriksson in Luleå. Die 140 m lange, 68 m breite Maschinenhalle ist dagegen in Eisen und Glas mit Holzbekleidung erbaut; Constructeur ist wieder F. Söderbergh. Den Eisenbau errichteten Motala Verkstads Nya Aktiebolag und Bergsunds Mekaniska Verkstads Aktiebolag.

Die aufserordentlich starke Beschickung der beiden oben erwähnten Abtheilungen ist auf die Thätigkeit der in den einzelnen Statthalterschaften bestehenden Königlichen Haushaltungsgesellschaften, welche etwa unseren landwirthschaftlichen Provinzial- und Kreisvereinen entsprechen dürften, zurückzuführen, da von diesen Sammelausstellungen veranstaltet worden sind.

Das Wort Slöjd, welches sich nicht scharf durch ein entsprechendes deutsches Wort wiedergeben läfst, bezeichnet die hausgewerbliche, keineswegs immer auf Erwerb gerichtete Thätigkeit, soweit dieselbe ohne maschinelle Hülfsmittel betrieben wird, und umfafst die Erzeugnisse der niederen Volksklassen für den gewöhnlichen Hausbedarf (allmoge-slöjd) so gut wie kunstgewerbliche Gegenstände (konst-slöjd).

In welch hohem Mafse für die Ausbreitung und Förderung dieser gewerblichen Thätigkeit Sorge getragen wird, erkennt man aufser an der Errichtung von Slöjdmagazinen zur Verwerthung der Erzeugnisse besonders an der grofsen Verbreitung eines diesbezüglichen Unterrichtes in den Schulen, der ja unter dem Namen „Handarbeitsunterricht“ in Deutschland in den Mädchenschulen zwar allgemein ertheilt wird, in den Knabenschulen aber nur sehr allmählich Boden gewinnt. Dagegen bestand bereits 1894 in Schweden in 1887 Knabenschulen Slöjdunterricht, der sich in der Regel auf Arbeiten in Holz beschränkt, in Stockholm aber schon auf Metall- und Papparbeiten ausgedehnt ist. Ein Bild dieses ganzen Unterrichtes wurde dem Besucher in dem Pavillon der Stadt Stockholm vorgeführt, wo täglich während einiger Nachmittagsstunden zahlreiche Knaben unter Anleitung ihrer Lehrer arbeiteten.

In den Ausstellungen der anderen Staaten war der Slöjd schwach vertreten; verhältnifsmäfsig stark war dagegen von ihnen die Gruppe „Erziehung und Unterricht“ beschickt, und zwar von Rufsland stärker als von Norwegen und Dänemark.

Ein Vergleich der übrigen Gruppen zeigt uns, dafs Rufsland äufserst lückenhaft vertreten ist und sich beinahe nur auf Möbel und Hausgeräthe, Bekleidung, chemische Industrie, sowie Nahrungs- und Genufsmittel beschränkt, wogegen es auf dem Gebiete des Maschinenwesens so gut wie nicht (nur durch eine Feuerspritze und eine Rettungsleiter), im Transportwesen sehr schwach und in der Elektrotechnik gar nicht vertreten ist. Norwegen thut sich in den Gruppen Mineralindustrie, chemische Industrie (ganz besonders Holzmasse und Papier), sowie durch Maschinen zur Erzeugung der letztgenannten, in Motoren und Dampfkesseln, in Schiffbau, Seefahrt und Fischerei hervor, wogegen Dänemark den Durchschnitt des oben angegebenen Verhältnisses der Gesammtbetheiligung nur in Maschinen für die chemischen Gewerbe und Papiererzeugung und in der Fischerei überschreitet.

Mit der eingehenderen Durchsicht des Gebotenen wollen wir uns auf wenige Gebiete beschränken und bei der chemischen Industrie, die ihr Heim vorwiegend im Panoramagebäude gefunden hatte, beginnen.

Die Ausbeute ist nicht besonders grofs; denn weder eine unorganische noch organische chemische Grofsindustrie ist vorhanden. Was man sieht, beschränkt sich vorwiegend auf Erdfarben, Firnisse, Lack, Leim, Parfümerien, Seife und Kerzen, Zündwaaren, wenig Steinkohlendestillate, künstliche Dünger, Sprengstoffe und pharmaceutische Erzeugnisse. Trotzdem fallen einige Fabriken durch die Gröfse ihrer Erzeugung auf. — Die, wie es scheint, einzige Sodafabrik des Landes in Norrköping stellt Krystallsoda aus, macht aber

Angaben über die Gröfse ihrerer Erzeugung nicht. Aus Norwegen finden wir die Rohstoffe, Zwischen- und Fertigerzeugnisse der Bleiweifsfabrik Christiania, aus Dänemark Krystallsoda und zwar z. Th. in kleinen Krystallen (sogenannte amerikanische Soda) der Actiengesellschaft Sodafabriken in Kopenhagen, die auf ihren Anlagen in Kopenhagen, Utterslev, Odense, Aarhus und Aalborg 11 000 t Krystallsoda darstellt, darunter 3000 t der vorgenannten Sonderart. Von recht bedeutendem Umfange ist Stockholms Knochenmehlfabrik, welche jährlich 530 t Leim, d. i. mehr als die Hälfte der Erzeugung des ganzen Landes, 1800 t Knochenmehl und 300 t Knochenfett liefert, sie verschwindet aber gegenüber der Actiengesellschaft für Herstellung von Knochenkohle und anderer Knochenerzeugnisse in St. Petersburg, die ihre Erzeugung von 1745 t in 1874/75 auf 12 995 t in 1893 gesteigert hatte, wovon zeitweilig mehr als die Hälfte (1883 z. B. 4747 t = 57 %, 1896 noch 2505 t = 25 %) nach Schweden ausgeführt wurde. Diese Zahlen lassen nicht nur die Ausdehnung der betreffenden Fabrication in Schweden vortheilhaft erscheinen, sondern eröffnen auch der Malm-förädlings-Act.-Bol. in Svartön die besten Aussichten für den Absatz ihres neuen Wiborghschen Phosphates. Auch zwei Superphosphatfabriken in Helsingborg und Stockholm, sowie eine zweite schwedische und eine norwegische Knochenmehlfabrik stellen ihre Waaren aus.

Die bereits oben erwähnte Liljeholmens Stearinfabrik zog durch die Vorführung des Arbeitsverfahrens in ihrem Sondergebäude jederzeit eine grofse Menge Zuschauer an; sie ist 1838 gegründet und lieferte 1896 nicht weniger als 3 626 000 Packete Kerzen zu je 1 Pfund schwed. = 425 g.

Neben der weltbekannten Jönköpings Tändsticksfabrik, die mittels 11 Dampfmotoren von 240 HP 392 Arbeitsmaschinen betreibt und 1895 mit 745 Arbeitern nicht weniger als 249 690 000 Schachteln Sicherheitszündhölzer im Werthe von 2 352 000 ℳ erzeugte, haben noch drei andere schwedische, zwei norwegische und drei russische Streichholzfabriken ausgestellt, von denen Vulkan in Tidaholm die erste beinahe erreicht; denn mit 1300 Arbeitern und 550 Arbeitsmaschinen liefert sie für 2 250 000 ℳ Zündwaaren, und auch Nitedals Tändstocksfabrik in Christiania stellte für 1 237 500 ℳ dergleichen her.

Mineralöl, Kautschuk u. a. sind nur durch die Ausstellung der Gesellschaft Gebrüder Nobel in St. Petersburg hervorragend vertreten, welche die Augen aller Besucher der russischen Abtheilung auf sich zieht. Die Wirksamkeit der Gesellschaft erstreckt sich auf die Gewinnung von Rohnaphtha aus Bohrlöchern auf der Halbinsel Apscheron im Kaspi-See, von wo dieselbe nach den 3 km im Umkreise von Baku belegenen Fabriken gepumpt wird, auf die Destillation derselben, den Versand der Fertigerzeugnisse in 162 der Gesellschaft gehörigen Cisternendampfern von 154 120 t und 1157 Stück Cisternenbahnwagen von 11 772 t Ladefähigkeit nach den im In- und Auslande befindlichen Niederlagen, auf den Verkauf der Erzeugnisse durch eigene Beamte und auf die Vermittlung des Verkaufs für andere Petroleumfirmen. Bis Ende 1895 hatte die Gesellschaft 201 Bohrlöcher mit einer Gesammttiefe von 52 304 m niedergebracht, von denen aber nur 83 Naphtha lieferten und zwar 479 295 t. Die Fabriken verarbeiteten 1 035 200 t; rund 550 000 t müssen somit von anderen Bohrlochsbesitzern angekauft werden.

Wie verschieden die Rohnaphtha ist, ergiebt sich aus einer Zusammenstellung ihrer Dichte. Diese beträgt bei Naphtha von:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Balachany . . | 0,892 | Sabuntschi . . | 0,868 |
| Romani . . . | 0,861 | Surachany . . | 0,787 |
| Bibi Eibat . . | 0,869 | Tscheleken . . | 0,866 |

Die Destillation von 100 t Rohnaphtha ergiebt im Mittel:

35 t Petroleum (Leuchtöl), spec. Gew. 0,825,
0,2 t Benzin,
60 t Masut, spec. Gew. 0,912.

Aus 100 t Masut gewinnt man:

9 t Solaröl, spec. Gew. ungereinigt 0,891 bis 0,893 bezw. 0,879, gereinigt 0,870 bis 0,872,
7 t Spindelöl, spec. Gew. ungerein. 0,901, gerein. 0,898,
25 t Maschinenöl, „ „ 0,911, „ 0,910 bis 0,912,
1 t Cylinderöl, „ „ 0,919, „ 0,917,
45 t Gudron, „ „ 0,931.

Die Erzeugung des Jahres 1895 betrug:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Petroleum . . . . | 317 000 t | Benzin . . | 2 750 t |
| Schmieröle . . . . | 36 330 t | Solaröl . . | 42 270 t |
| Naphtharückstände | 655 000 t, | | |

mit einem Gesammtwerthe von rund 67 500 000 ℳ.

Zur Reinigung der Destillate wird Schwefelsäure und Soda gebraucht, die in eigenen Fabriken erzeugt werden; als Nebenerzeugnifs der Schwefelsäurefabrication gewinnt man Kupfer. Zur Naphthagewinnung sind Dampfmaschinen von zusammen 6000 ind. HP und Dampfkessel mit zusammen 9800 qm Heizfläche in Betrieb. Zur Fortbewegung der riesigen Flüssigkeitsmengen durch die 300 km vorhandenen Rohrleitungen dienen 325 Pumpen, welche stündlich 23 000 t auf die verschiedenen Höhen und Entfernungen drücken. 10 000 Beamte und Arbeiter sind in Baku an den Niederlagen und den Transportfahrzeugen thätig. Ueber den Verbleib der Erzeugnisse giebt folgende Uebersicht Auskunft:

| Erzeugnisse im Jahre 1895 | Verkauft nach Rufsland | Verkauft ins Ausland |
|---|---|---|
| Petroleum . . . . . | 282 120 t | 139 200 t |
| Benzin . . . . . | 1 770 t | — |
| Schmieröle . . . . . | 9 030 t | 47 660 t |
| Solaröle . . . . . | 6 110 t | 11 060 t |
| Naphtharückstände . . . | 828 070 t | 23 530 t |

Zur Vervollständigung des Bildes dieser bedeutenden Industrie diene folgende Tabelle.

**Uebersicht der 17jährigen Thätigkeit der Gesellschaft Gebrüder Nobel.**

| Jahr | Zahl der Bohrlöcher | Naphthagebende Bohrlöcher | Gesammttiefe der Bohrlöcher m | Gewonnene Naphtha t | Im Durchschnitt von jedem Bohrloch t | Verarbeitete Naphtha t | Erzeugung in Tonnen: Petroleum | Spindel- und Maschinenöl | Naphtharückstände | Petroleumausfuhr von Baku in Tonnen: nach Rufsland | ins Ausland |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1879 | 6 | — | 788 | — | — | — | — | — | 11 941 | — | — |
| 1880 | 12 | — | 1 293 | 2 457 | — | 90 663 | 23 948 | — | 59 197 | 24 848 | — |
| 1881 | 20 | 10 | 2 200 | 43 751 | 4 373 | 169 566 | 50 500 | — | 88 354 | 49 779 | 30 |
| 1882 | 31 | 17 | 3 775 | 111 220 | 6 552 | 255 315 | 72 269 | — | 153 169 | 73 792 | 229 |
| 1883 | 40 | 17 | 5 747 | 253 464 | 14 906 | 422 506 | 106 126 | — | 228 567 | 105 782 | 6 585 |
| 1884 | 53 | 22 | 8 460 | 235 905 | 11 450 | 619 377 | 159 017 | — | 371 760 | 155 479 | 14 349 |
| 1885 | 64 | 35 | 11 553 | 289 992 | 8 288 | 580 818 | 175 020 | — | 352 694 | 163 210 | 28 223 |
| 1886 | 72 | 41 | 14 546 | 391 122 | 9 533 | 502 735 | 178 165 | 2 457 | 286 093 | 135 921 | 52 711 |
| 1887 | 81 | 39 | 16 793 | 484 995 | 12 858 | 674 217 | 235 413 | 7 469 | 408 239 | 184 259 | 81 900 |
| 1888 | 88 | 36 | 19 219 | 429 451 | 11 646 | 603 898 | 225 405 | 12 334 | 344 635 | 170 991 | 135 678 |
| 1889 | 104 | 47 | 22 131 | 521 752 | 10 876 | 734 823 | 259 721 | 10 434 | 436 838 | 180 311 | 158 133 |
| 1890 | 123 | 61 | 26 429 | 739 770 | 12 121 | 796 150 | 289 091 | 15 315 | 470 434 | 175 528 | 152 268 |
| 1891 | 148 | 70 | 32 340 | 585 339 | 8 354 | 784 897 | 277 379 | 25 127 | 445 946 | 172 612 | 150 925 |
| 1892 | 157 | 63 | 37 744 | 493 136 | 7 813 | 791 514 | 272 678 | 33 563 | 466 011 | 117 232 | 150 041 |
| 1893 | 170 | 75 | 39 041 | 411 400 | 5 815 | 787 796 | 273 841 | 34 398 | 475 921 | 115 954 | 154 922 |
| 1894 | 185 | 76 | 46 737 | 399 377 | 5 258 | 948 468 | 317 985 | 40 622 | 570 139 | 105 913 | 155 823 |
| 1895 | 201 | 83 | 52 304 | 479 295 | 5 766 | 1 035 200 | 317 772 | 41 114 | 655 144 | 129 615 | 222 768 |
| Sa. | — | — | — | 5 872 426 | 135 609 | 9 797 943 | 3 234 330 | 222 833 | 5 825 072 | 2 061 226 | 1 461 585 |

In der folgenden Klasse ist Schweden durch 3 Sprengstoff- und 2 Zündschnurfabriken, Norwegen durch eine Sprengstofffabrik, Dänemark und Rufsland gar nicht vertreten. Den ersten Platz nimmt selbstverständlich die älteste Dynamitfabrik der Erde, die bereits 1864 von dem Erfinder Nobel gegründete Nitroglycerin-Act.-Ges. in Stockholm ein, deren Jahreserzeugung gegenwärtig ungefähr 300 000 kg Dynamit, wechselnde Mengen rauchschwaches Pulver und daneben 1500 t Schwefelsäure beträgt. Unter den pharmaceutischen Präparaten dominiren die Mineralwässer und Läskedrycker, das sind süfse Wässer, einfache und brausende Limonaden, für welche man in Schweden eine für uns Deutsche etwas unheimliche Vorliebe besitzt.

Zu den wichtigsten Gewerbszweigen der Brudervölker Schwedens und Norwegens zählen die Cellulose-, Holzmasse-, Papier- und Pappenerzeugung, die uns durch 20 Einzel- und eine 48 Firmen umfassende Sammelausstellungen in der schwedischen, durch 10 Einzel- und 2 Sammelausstellungen (14 und 32 Firmen) in der norwegischen Abtheilung in der umfassendsten Weise vorgeführt werden. Da die schwedischen Fabriken nur zum Theil Angaben über die Gröfse ihrer Erzeugung machen, so ist voller Einblick in den Umfang der Holzschliff- und Celluloseerzeugung leider nicht zu gewinnen; dafs er aber sehr grofs ist, folgt aus den Mittheilungen einzelner Werke, die bis 7000 t getrockneter Holzmasse herstellen. Die Vereinigung der 14 norwegischen Cellulosefabriken hat eine Gesammterzeugung von 81 000 t, in Abstufungen von 2000 bis 20 000 t.

Unter den Papierfabriken hebt sich die aufser Wettbewerb befindliche der Reichsbank in Tumba durch ihre hervorragenden Leistungen in der Herstellung von Banknoten- und anderen Werthpapieren selbst von den berühmten schwedischen Fabriken merklich ab. Es scheint, dafs man hinsichtlich des Schreibpapieres in Schweden allgemein an bessere Waare gewöhnt ist als in Deutschland, obwohl hierzulande eine Besserung infolge Einführung der Normalpapiere nicht zu verkennen ist.

(Fortsetzung folgt.)

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

## Schnelle Phosphorbestimmung.

(Aus dem chemischen Laboratorium der Königin Marienhütte.)

In Nr. 19 vom 1. October dieses Jahres veröffentlicht Herr Wdowiszewski eine Methode zur Bestimmung des Phosphors im Roheisen, welche wohl nicht zu den schnellsten Methoden gerechnet werden darf.

Die Ausfällung des Phosphors als Magnesium Ammoniumphosphat (nicht als pyrophosphorsaure Ammon-Magnesia, wie Herr W. schreibt), sucht man — wenn irgend möglich — zu umgehen, da dieselbe viel zu zeitraubend ist. Dafs die Fällung als Magnesium-Ammoniumphosphat in der Kälte und durch heftiges Schütteln schnell und gut von statten geht, ist den Collegen von der

Düngerbranche eine längst bekannte Sache. Dafs die phosphorsaure Ammon-Magnesia in ammoniakalischem Wasser etwas löslich ist, namentlich wenn man recht viel Chlorammon hinzugefügt hat, sagt schon Fresenius (Quant. Anal. 6. Aufl. I, S. 158), derselbe belehrt uns aber auch, dafs Gegenwart von phosphorsaurem Natrium die Löslichkeit vermindert. Nach Tabelle 2 zu urtheilen, scheint Herr Wdowiszewski den Phosphor als pyrophosphorsaures Ammon-Magnesium zu wiegen ($Mg NH_4 P_2 O_7$), während ich und wahrscheinlich noch Andere durch Glühen von Magnesium-Ammonphosphat — Magnesium - Pyrophosphat ($Mg_2 P_2 O_7$) erhalten.

Die Formel von Ammoniumhydroxyd ist nicht $NH_3 OH$ (Tab. 1), sondern $NH_4 OH$ (was offenbar auf einen Druckfehler zurückzuführen ist). Hier handelt es sich darum, eine schnelle Phosphorbestimmung anzugeben, die genaue Zahlen liefert und in der denkbar kürzesten Zeit ausgeführt werden kann.

In meiner Arbeit „Beiträge zur Bestimmung des Phosphors in Eisen und Stahl. Kritik einiger Phosphor - Bestimmungsmethoden“ („Chemiker-Zeitung“ 1897, Nr. 16) habe ich meine Methode genau beschrieben, welche auf Titriren der im Sonnenscheinschen Niederschlage enthaltenden Molybdänsäure mit einer titrirten Kaliumpermanganatlösung beruht und welche an Genauigkeit nichts zu wünschen übrig läfst, aufserdem in einem Zeitraum von 65 Minuten (für Roheisen) bezw. von 45 Minuten (für Stahl und Puddeleisen) auszuführen ist.

Der Gang der Untersuchung ist folgender:

I. Für Roheisen. 1 g desselben wird in 50 ccm $HNO_3$ von 1,135 spec. Gewicht gelöst, zum Kochen erhitzt, 20 ccm $KMnO_4$ (8 : 1 l) hinzugefügt, 2 Minuten gekocht und nun aus einer Pipette tropfenweise eine gesättigte Kalium- oder Ammoniumoxalatlösung hinzugefügt, um den braunen $MnO_2$-Niederschlag wieder vollständig in Lösung zu bringen. Man kocht nun weitere 2 Min., versetzt mit 5 ccm $HNO_3$ von 1,42 spec. Gewicht, rührt um und läfst eben absitzen, filtrirt ab, wäscht den Rückstand zweimal mit heifsem Wasser nach und giebt, wenn die Temperatur des Filtrates auf 65 bis 50° C. gesunken ist, dieses in ein Becherglas, welches 80 bis 100 ccm auf 50° C. angewärmte Ammonium-Molybdänlösung enthält, rührt eine Minute lang um und stellt an einen Ort, der eine 60° C. nicht übersteigende Temperatur hat. Nach 10 bis 15 Minuten kann man bereits den Niederschlag auf einem Filter sammeln (in den meisten Fällen ist die über dem gelben Niederschlage stehende Flüssigkeit so klar, dafs man letztere zu $^2/_3$ abgiefsen kann). Man spritzt den Niederschlag mit verdünnter Molybdänlösung zusammen, wäscht ihn dann mit schwefelsaurer Ammoniumsulphatlösung (10 $[NH_4]_2 SO_4$ + 20 ccm $H_2 SO_4$ conc. in 1 l $H_2O$) bis das Eisen entfernt ist (Rhodankalium). Man behandelt nun den gelben Niederschlag auf dem Filter mit verdünntem Ammoniak und wäscht das Filter zweimal mit warmem Wasser nach, die Lösung wird in einen kleinen, mit etwa 10 g Zn beschickten Erlenmeyor-Kolben filtrirt, welchen man, nachdem man mit verdünnter $H_2 SO_4$ (1 : 2) übersättigt hat, mit einem Trichter bedeckt und 8 Minuten auf die heifse Platte stellt. Inzwischen hat man ein schnellfiltrirendes Filter vorbereitet, welches die ganze Flüssigkeit zu fassen vermag. Man filtrirt, wäscht einmal mit kaltem $H_2O$ nach und titrirt sofort mit $KMnO_4$-Lösung, bis die Flüssigkeit aus braun, grün, portweinfarbig — farblos wird und einige Tropfen mehr des Permanganates deutliche Rosafärbung bewirken. Der Werth von 1 ccm $KMnO_4$ für Fe multiplicirt mit 0,0164 giebt den Werth für Phosphor an. Zeitdauer der Ausführung: 65 Minuten.

II. Für Stahl und Puddeleisen u. s. w. werden 5 g in Arbeit genommen und 90 ccm $HNO_3$ von 1,135 spec. Gewicht verwendet. Die Menge der $KMnO_4$-Lösung, welche zum Ueberführen der phosphorigen Säure in Phosphorsäure u. s. w. dient, ist dieselbe wie bei 1 g Roheisen, es wird aber der Zusatz an concentrirter $HNO_3$ auf 10 ccm erhöht. Ein Filtriren (Graphit und $Si O_2$) kann unterbleiben. Zeitdauer 45 Minuten. Ich möchte nun folgende Erfahrungsergebnisse mittheilen:

1. Eine Salpetersäure von 1,135 spec. Gewicht eignet sich besser zur Lösung von Eisen und Stahl als die sonst gebräuchliche $HNO_3$ von 1,18 und 1,20 spec. Gewicht. (Zuerst empfohlen von Drown und Nixon*) 2. Es ist gleichgültig für die Richtigkeit der Phosphorbestimmungen, ob zur Wiederauflösung des ausgeschiedenen Mangansuperoxydhydrates die empfohlenen Reagentien, wie Kaliumoxalat, Kaliumnitrat, Weinsteinsäure, Oxalsäure oder Eisensulphat (phorphorfreies), verwendet werden. 3. Wenn es auf noch gröfsere Schnelligkeit der Ausführung ankommt, gewinnt man an Zeit (etwa 8 Minuten), indem man Eisenlösung und Molybdänlösung einige Minuten kräftig schüttelt, oder man benutzt Schleudercentrifugen (Brauns Eimercentrifuge), in diesem Falle kann man sofort abfiltriren. — Es ist vortheilhafter, die Eisenlösung in die Molybdänlösung zu giefsen, als umgekehrt. 4. Ein Gehalt der Ammonium-Molybdatlösung an Ammoniumnitrat bietet gar keine Vortheile. 5. Der sogenannte Jones-Reductor** ist ein umständlicher Apparat, welcher kaum Zeitersparnifs bezweckt. Schnell filtrirendes Papier oder Glaswolle, mit einigen Stückchen Zink belegt, thun dieselben Dienste. 6. Der Factor für die $KMnO_4$-Lösung ist wie oben angegeben 0,0164 und nicht 0,01628, welch letzterer, wahrscheinlich von

* „Journal of the Franklin Institute“ 1890.

** Blair, „Analysis of Iron and Steel“. II. Aufl. Seite 100.

Blairs bekanntem Buche aus, in allen englischen Handbüchern Aufnahme fand.

Was nun den Vortheil der volumetrischen Bestimmung vor der Gewichtsbestimmung — directe Wägung des gelben Niederschlages im Filter — anbetrifft, so mufs ich behaupten, dafs die erste zuverlässiger und genauer ist, da man beim Wägen stets unsicher ist. Wenn es irgend möglich ist, vermeidet wohl jeder Analytiker Wägungen von Niederschlägen im Filter ($K_2PtCl_6$, CdS u. s. w.).

Nachstehende 10 ausgewählte Resultate zeigen, dafs die directe Wägung entweder zu hohe oder zu niedrige Resultate ergab.

| | I. | II. | III. | IV. | V. | VI. | VII. | VIII. | IX. | X. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| a) als $Mg_2P_2O_7$ gew. . . . . | 1,322 | 1,461 | 1,020 | 0,724 | 0,571 | 0,331 | 0,273 | 0,110 | 0,091 | 1,773 |
| b) Volumetr. Methode. . . . | 1,292 | 1,444 | 0,987 | 0,731 | 0,544 | 0,330 | 0,271 | 0,108 | 0,089 | 1,743 |
| c) durch directe Wägung . . | 1,211 | 1,526 | 0,934 | 0,762 | 0,506 | 0,271 | 0,282 | 0,104 | 0,086 | 1,861 |

*Otto Herting,*
Chemiker der Königin Marienhütte zu Cainsdorf in Sachsen.

## Ueber die Bestimmung von unlöslichem Phosphor in Eisenerzen.

Zwecks Bestimmung von unlöslichem Phosphor in Eisenerzen geben Charles T. Mixer und Howard W. du Bois folgende Methode an, die in dem „Journal of the Franklin Institute" veröffentlicht ist. Bekanntlich besteht das gewöhnlich angewandte Verfahren darin, den unlöslichen Rückstand mit Natronkali zu schmelzen; dasselbe ist jedoch unzweckmäfsig, sobald es sich darum handelt, täglich eine gröfsere Anzahl von Phosphorbestimmungen auszuführen. Auch die Behandlung des Rückstandes mit Flufssäure erweist sich in diesem Falle als zu zeitraubend. Eine Mischung andererseits von Erz und Natronkali, bis zur Rothgluth erhitzt, ohne dafs man die Masse indessen zum Schmelzen kommen läfst, giebt schnelle und gute Resultate, jedoch nur bei Erzen mit niedrigem Kieselsäuregehalte; bei solchen mit hohem Kieselsäurogehalte kann sie dagegen nicht zur Anwendung gebracht werden, da die Masse zu leicht in Flufs geräth.

Calcinirte Magnesia hingegen, im Gemische mit Eisenerz bis zur Rothgluth erhitzt, ohne aber zum Schmelzen zu kommen, zieht allen Phosphor heraus, selbst bei hochkieselsäurehaltigen Erzen. Calcinirt man schliefslich das Erz ohne Zusatz einer Base, so erhält man vollkommen genaue Resultate.

Da das letztgenannte Verfahren somit als hinreichend erschien und auch am wenigsten zeitraubend war, wurde es von Mixer und du Bois weiter verfolgt. Die Einzelheiten der Methode gestalteten sich dabei folgendermafsen:

Ungefähr $1^1/_2$ g Eisenerz wurden in 25 ccm Salzsäure vom spec. Gew. 1,1 gelöst. Nachdem dieser Procefs vollendet war, dampfte man den Uebersalufs an Säure ab und setzte dies so lange fort, bis die Lösung eine syrupartige Consistenz angenommen hatte. Man verdünnte dann mit Wasser und filtrirte in einen Erlenmeyer-Kolben, worauf das Filter mit dem Rückstand in einen Platintiegel gebracht und dort verbrannt wurde. Nachdem das Papier verbrannt war, wurde der Rückstand mit einem Platindrahte etwas hin und her gewandt und einige Minuten bis zur Rothgluth erhitzt, worauf er vom Feuer entfernt und zur Lösung in ein Becherglas gethan wurde. Es wurde nun Wasser hinzugegeben, die Flüssigkeit mit einigen Tropfen Salz- oder Salpetersäure angesäuert und ungefähr fünf Minuten gelinde gekocht. Hierauf filtrirte man die Lösung in den schon erwähnten Erlenmeyer-Kolben zu derjenigen, welche den löslichen Phosphor enthielt, oder man benutzte zweckmäfsiger einen zweiten Kolben, um den löslichen und unlöslichen Phosphor voneinander gesondert zu bestimmen, was sich auch schon deshalb als praktisch ergab, weil man es sonst mit einer zu verdünnten Lösung zu thun hatte. Alsdann wurde mit Ammoniak neutralisirt und man erhielt schliefslich den Phosphor als molybdänsaures Ammoniumphosphat, aus dem er mit Leichtigkeit zu bestimmen war.

Die Umwandlung des unlöslichen Phosphors in den löslichen lediglich durch Glühen, ist eine Frage von hohem theoretischen Interesse. Es ist, wie die Verfasser betonen, wohl möglich, dafs die von Berzelius vorgeschlagene Methode, die Phosphate mittels Zusatz von Kieselsäure zu zersetzen, einen ähnlichen chemischen Procefs in sich schliefst, wie der obige. *F.*

# Zuschriften an die Redaction.

## Amerikanisches Giefsereiroheisen.

In Nr. 22 dieser Zeitschrift wurde über die Versammlung der Eisenhütte Oberschlesien eingehend berichtet. In der sich an den Vortrag von E. Schrödter über „den Wettbewerb der amerikanischen Eisenindustrie“ anschliefsenden Debatte theilt Geheimrath Jüngst mit, dafs er amerikanisches Roheisen ohne Garantie für dessen chemische Zusammensetzung bezogen hätte, um die Qualität desselben kennen zu lernen. Das Roheisen hatte denselben Preis, wie das oberschlesische Giefsereiroheisen, die Analyse zeigte eine normale Zusammensetzung, und zeigte es sich beim Giefsen, dafs dasselbe von ganz ausgezeichneter Qualität war, es saugte nicht und wurde nicht schäumig, der Guſs war voll und dicht, zugleich weich und gut bearbeitbar.

Der Vortragende theilt in Ergänzung hierzu mit, dafs auch ihm Versuche mit amerikanischem Roheisen zur Kenntnifs gekommen seien, welche ähnlich gute Ergebnisse gezeigt hätten. Herr Schrödter warnt jedoch vor dem Bezuge des amerikanischen Roheisens und macht darauf aufmerksam, dafs mit einem Wechsel in der Qualität desselben stets gerechnet werden mufs, wofür er ein drastisches Beispiel anführt.

Schreiber dieses hat ebenfalls Gelegenheit gehabt, Urtheile über amerikanisches Roheisen zu hören, welche jedoch nicht so günstig sind, wie das von Geheimrath Jüngst. Unter Anderem bat mich eine gröfsere mitteldeutsche Giefserei um eine Begutachtung amerikanischen Roheisens und sandte gleichzeitig 2 Masseln desselben, sowie zwei aus demselben gegossene dünnwandige Rohrstücke ein.

Die Analyse der beiden Masseln lieferte folgendes Ergebnifs:

| Massel I | Massel II |
|---|---|
| Si = 2,06 % | Si = 2,43 % |
| Mn = 0,40 „ | Mn = 0,88 „ |
| P = 0,78 „ | P = 0,70 „ |

Der Phosphorgehalt giebt zu Bedenken keinerlei Anlafs, auch rheinische Marken zeigen häufig einen Gehalt an Phosphor, der sich auf 0,7, ja oft noch höher beläuft. Jedoch giebt der niedrige Gehalt an Mangan zu mehrfachen Bedenken Anlafs. In Höhe von nur 0,4 % ist derselbe für ein gutes Giefsereiroheisen absolut zu niedrig. Ein hoher Mn-Gehalt schützt das werthvolle Si beim Umschmelzen im Cupolofen vor dem Abbrennen, indem das Mn selbst als Oxydul in die Schlacke geht. Bei gleichem Si-Gehalt kann von zwei Roheisensorten diejenige am öftesten umgeschmolzen werden, ohne dafs harter Guſs erfolgt, welche den höchsten Mangangehalt hat.

Es ist also dasjenige Roheisen mit höherem Mangangehalte das werthvollere, denn es verträgt mehr billigen Bruchzusatz, als das andere mit niedrigem Gehalte an Mn. Bei den rheinischen Marken wird ein Mn-Gehalt von 1 % verlangt und ist annähernd ein solcher auch durchweg in denselben zu finden.

Aufserdem ist ein Mn-Gehalt in dieser Höhe, bei sonst normalem Hochofengang, ein sicherer Anhalt dafür, dafs das Roheisen nur wenig Schwefel enthält und die Schwefelaufnahme beim Umschmelzen im Cupolofen sich nur in ganz mäfsigen Grenzen bewegt.

Der Si-Gehalt mit durchschnittlich 2,2 % ist ebenfalls für ein gutes Giefsereiroheisen zu niedrig, namentlich fällt dies sehr in Betracht, wenn das Roheisen, wie in dem vorliegenden Falle, zu sehr dünnwandigen Gegenständen vergossen werden soll. Bei dem geringen Gehalt an Mn fällt der niedrige Procentsatz an Si weiterhin um so erschwerender ins Gewicht. Die Oxydation beim Umschmelzen wirft sich sofort auf das Si, und werden bei dem auffallenden Mangel an Mn etwa 20 % des Gehaltes an Si im Cupolofen abbrennen, so dafs das amerikanische Roheisen, für sich allein geschmolzen, nur etwa 1,8 % Si nach dem Umschmelzen zeigen würde.

Da dünnwandige Gegenstände mindestens 2,2 % Si erfordern, um weichen, bearbeitbaren Guſs zu liefern, so hat das vorliegende amerikanische Roheisen für diesen Zweck nur den Werth eines Zusatzeisens, dasselbe kann deshalb mit den besseren rheinischen Marken einen Vergleich nicht aushalten.

Die beiden Gufsstücke waren aus folgenden Gattirungen gegossen:

| Nr. I | Nr. II |
|---|---|
| 50 kg amerik. Roheisen, | 150 kg amerik. Roheisen, |
| 100 „ Englisch III, | 150 „ Brucheisen. |
| 150 „ Brucheisen. | |

Die Analyse der beiden Gufsstücke zeigte folgendes Ergebnifs:

| | |
|---|---|
| Si = 2,11 % | Si = 1,90 % |
| Mn = 0,60 „ | Mn = 0,29 „ |

Das Gufsstück, welches aus der ersten Gattirung gegossen war, zeigte ein feinkörniges, wenn auch

schon etwas sehr kurzes Gefüge, während das Gufsstück aus Gattirung II harten und spröden Gufs aufwies. Die Gattirung Nr. II zeigt ferner, dafs der dünnwandige Rohrbruch sehr hoch silicirt war, oder dafs zufälligerweise mehr Masseln von der Zusammensetzung II in der Gattirung waren, denn sonst wäre der Gehalt an Si im fertigen Gufsstück noch viel niedriger ausgefallen.

Ich glaube mit Vorstehendem nachgewiesen zu haben, dafs es im Interesse jedes Giefsereileiters liegt, sich den Einkauf des amerikanischen Eisens gründlich zu überlegen, es könnte ihm sonst passiren, dafs er diesen Schritt in Anschung seines erniedrigten Gufswaarenausbringens bereuen möchte.

*Dr. F. Wüst.*

## Verwendung von Weifsblechabfällen.

Verehrliche Redaction!

In „Stahl und Eisen“ 1897 Nr. 21 befindet sich auf Seite 914 eine Bemerkung zu meiner in der „Oesterreichischen Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ vor kurzem erschienenen Arbeit über „Verwerthung von Weifsblechabfällen“. Der Einsender derselben, Hr. Dr. Goldschmidt, sagt mir darin, dafs es ein Irrthum sei, von einer „örtlichen Verwerthung“ der Abfälle zu sprechen, — weil er (Dr. Goldschmidt) schon seit 14 Jahren Weifsblechabfälle entzinnt und jetzt in Essen an der Ruhr jährlich etwa 10000 t verarbeitet. Abgesehen davon, dafs ich diese Zahlenangaben nicht zu controliren imstande bin, kann ich nicht umhin, zu bemerken, dafs mich dieselben fast wie Reclame anmuthen. Aufserdem darf man nicht vergessen, dafs die Gedanken jedes Menschen sich gern nach seinem Aufenthaltsort richten, will sagen, ich lebe in Oesterreich, wo die Bahnfrachten theurer sind als im Deutschen Reich und wo man folglich eher trachten wird, diese voluminösen Abfälle local zu verwerthen, als dieselben auf weite Strecken zu verfrachten.

Ein zweiter Irrthum sei der von mir angegebene Zinngehalt des Weifsblechs, welcher mit 6% zu hoch gegriffen sei und nur 2 bis 3% betrage. Diese Angabe habe ich, da ich für meine Abhandlung nicht erst hundert Weifsblechanalysen machen konnte und wollte, aus der Literatur, in welcher sie sich nach Goldschmidts eigener Angabe nicht blofs in den hochangesehenen Werken des Oberbergraths Schnabel, sondern auch in vielen anderen Büchern vorfindet. Wenn die Angabe Dr. Goldschmidts richtig ist, so bleibt ihm das Verdienst unbenommen, diesen bisher allgemeinen Irrthum berichtigt zu haben.

Przibram in Böhmen, 16. November 1897.

Ergebenst

*Dr. August Harpf.*

# Handelspolitische Mafsnahmen.

Mit Recht wird überall auf die grofse Bedeutung hingewiesen, welche der von der Reichsregierung eingesetzte „Ausschufs zur Begutachtung und Vorberathung handelspolitischer Mafsnahmen“ für die Entwicklung des gesammten Erwerbslebens in Deutschland haben wird. In der gewählten Art ist wohl eine solche Körperschaft bisher noch nicht in Deutschland constituirt gewesen. Vor Allem wird betont werden müssen, dafs in diesem Ausschufs die drei grofsen Erwerbsgruppen, Industrie, Landwirthschaft und Handel nebeneinander arbeiten sollen, dafs also unter ihnen ein Einvernehmen über die für die Wirthschaftspolitik Deutschlands mafsgebende Richtung erzielt werden soll. Die Lösung dieser Aufgabe wird sicherlich mit grofsen Schwierigkeiten verbunden sein, wenn aber, wie es nicht anders vorauszusehen ist, die einzelnen Mitglieder des Ausschusses von den besten Absichten für die Förderung nicht nur des Wohles ihrer Erwerbsgruppe, sondern des gesammten Vaterlandes erfüllt sind, so ist nicht daran zu zweifeln, dafs das gesteckte Ziel auch erreicht werden wird.

Man hatte anfänglich die Zusammensetzung des Ausschusses so geplant, dafs je 5 Vertreter vom Centralverband deutscher Industrieller, vom Deutschen Landwirthschaftsrathe und vom Deutschen Handelstage präsentirt und dazu 10 Mitglieder vom Reichskanzler gewählt werden sollten. In Wirklichkeit ist die Zusammensetzung so erfolgt, dafs der Reichskanzler zu den von den drei grofsen Vertretungen präsentirten 15 Mitgliedern noch weitere 15 deputirt hat. Man hat in der Presse hier und da nach der Zugehörigkeit der einzelnen Mitglieder, namentlich der Industriellen, zu den einzelnen Berufszweigen geforscht. Mindestens vier

von den Mitgliedern gehören zur Textilgruppe, zwei oder gar drei zur Lederindustrie, während die Eisenindustrie etwas schlechter weggekommen ist. Indessen können solche Betrachtungen kaum zu richtigen Schlüssen führen; es kommt nicht auf die Anzahl der Vertreter für die einzelnen Berufszweige an, es kommt auch gar nicht darauf an, dafs alle Berufszweige Vertreter im Ausschufs haben — das zu erreichen, war unmöglich — sondern es kommt vor Allem darauf an, dafs in den Ausschufs Männer gewählt wurden, welche, im praktischen Leben stehend, die Wirthschaftspolitik am besten vom geschäftlichen Standpunkte aus zu beurtheilen in der Lage sind. Man hat früher, und namentlich bei der Inaugurirung der Zolltarifpolitik des Fürsten Bismarck, einen heftigen Kampf zwischen Freihandel und Schutzzoll erlebt. Es ist ja sicher, dafs auch im Ausschufs Anhänger der einen und der andern Wirthschaftspolitik sitzen, indefs für die zukünftige Wirthschaftspolitik des Deutschen Reiches dürfte dieser Gegensatz kaum mafsgehend werden. Auch in den extremsten Freihandelskreisen hat man eingesehen, dafs Deutschland ohne Schutzzoll nicht bestehen kann, und somit wird es sich denn bei der Festlegung der Grundlagen unserer künftigen Wirthschaftspolitik nur um das Mafs des Schutzes der nationalen Arbeit handeln. Dafs hierbei wiederum die Exportverhältnisse stark in Betracht gezogen werden, daran haben fast alle Industriezweige ein grofses Interesse, und so wird denn voraussichtlich in dem wirthschaftlichen Ausschufs auch eine Anschauung zur Geltung kommen, welche den mittleren Weg zwischen Freihandel und Schutzzoll innehält und vor allen Dingen das Ziel im Auge hat, eine Politik einzuschlagen, welche dem Wohlstande Deutschlands am meisten nützt.

Dafs die Mitglieder des Ausschusses eine schwere Arbeit vor sich haben, ist zweifellos, und um so mehr mufs man es den Männern, die in den Ausschufs hineingekommen sind, anerkennen, dafs sie eine solche Aufgabe übernommen haben. Von seiten der Regierung werden natürlich nach allen nur denkbaren Richtungen Vorarbeiten getroffen, um dem Ausschufs die Arbeit zu erleichtern. Soweit diese Vorarbeiten die Zusammenstellung der Handelsverträge, die Nachweisung des Waarenverkehrs mit den einzelnen Ländern und die Zusammenstellung der Zollsätze betreffen, können sie sich an Muster anlehnen, die aus früheren Zeiten vorhanden sind. Bezüglich der Zusammenstellung der Handelsverträge erinnern wir nur daran, dafs sowohl der frühere verstorbene Geschäftsführer des Centralverbands deutscher Industrieller, als auch Geheimrath v. Poschinger Collectionen der Handelsverträge herausgegeben haben. Allerdings waren beide Collectionen nicht unter einem bestimmten politischen Gesichtspunkte angefertigt, sie waren mehr compilatorische Arbeiten, während die neue von der Regierung zu bewirkende Zusammenstellung wohl hauptsächlich diejenigen Momente aus den Handelsverträgen in Vergleich stellen wird, welche für die künftige Handelspolitik von Werth und von Einflufs werden könnten. Eine Nachweisung des Waarenverkehrs mit den einzelnen Ländern hatte die Regierung schon für die Handelsvertragsverhandlungen anfangs der 90er Jahre herausgegeben. Man vermifste daran allerdings eine Bearbeitung des an den Regierungsstätten vorhandenen Materials an Zahlen über die Einfuhr, wie sie die fremden Länder für die deutschen Waaren aufgestellt haben. Man ersah aus der Zusammenstellung nur die deutsche Statistik über Export. Diese konnte man mit allerdings ziemlich umfassender Arbeit auch selbst aus den Monatsheften des Kaiserlichen Statistischen Amtes herausziehen. Es scheint nunmehr aber beabsichtigt zu sein, auch die Zahlen wiederzugeben, welche die auswärtigen Regierungen über die nach dem betreffenden Lande kommenden deutschen Waaren zusammenstellen. Das würde sicherlich von grofsem Nutzen sein. Eine Zusammenstellung der Zollsätze der einzelnen Länder hat es auch bereits gegeben. Der Centralverband deutscher Industrieller veröffentlichte früher die Zolltarife sämmtlicher Länder, indessen waren diese Veröffentlichungen doch mehr mechanischer Natur, während es jetzt in der Absicht zu liegen scheint, dafs der Vergleich zwischen den Zollsätzen der einzelnen Länder durch Nebeneinanderfügung derselben stark erleichtert werden soll.

Etwas ganz Neues jedoch will die Regierung mit einer Productionsstatistik schaffen. In der politischen Presse wurde die Nachricht verbreitet, dafs die Regierung mit der Absicht umgehe, ein besonderes Reichsamt für die Productionsstatistik zu schaffen. Diese Mittheilung beruht natürlich auf einem Irrthum. Ein Statistisches Amt ist ja für das Reich vorhanden, und wenn ein neuer Zweig von Statistik in Aufnahme käme, so würde es doch nur natürlich sein, denselben diesem Amte zu übertragen. Die Regierung wünscht aber thatsächlich dem Ausschusse einen möglichst eingehenden Ueberblick über die Productions- und Exportverhältnisse zu verschaffen. Es ist dabei in Erwägung gekommen, ob nicht etwa auf dem Wege der Gesetzgebung die Productionsstatistik gefördert werden könnte, indefs ist man davon abgekommen, weil ein solches Gesetz schliefslich den Beamten ein Eindringen in die Bücher und Geschäfts-Interna der einzelnen Betriebsunternehmer gestatten müfste, wie es nicht einmal für Steuergesetze vorgeschrieben ist. Auch würde sich ein solches Eindringen mit statistischen Zwecken allein kaum rechtfertigen lassen, wie auch nicht anzunehmen ist, dafs der Reichstag ein solches Gesetz billigen würde. Wie sich schliefslich diese Productionsstatistik gestalten wird, ist noch nicht

sicher. Zwei Wege stehen offen: der eine geht dahin, dafs die einzelnen Mitglieder des Ausschusses die statistischen Erhebungen für ihre Berufszweige in die Hand nehmen, der andere dahin, dafs das Reichsamt des Innern sich mit der Erhebung befafst. Gegen den ersteren Weg spricht der Umstand, dafs die Concurrenten den Mitgliedern des Ausschusses kaum die nöthigen Angaben machen dürften, für den letzteren spricht die Thatsache, dafs die Einzelzahlen nur den Beamten zu Gesicht kommen würden, während dem Ausschusse lediglich die Endsummen vorgelegt zu werden brauchten. Es dürfte denn wohl auch der letztere Weg gewählt werden, obschon, wie schon bemerkt, Entschlüsse auf diesem Gebiete nicht vorliegen. Wie aber auch immer sich schliefslich der Weg, der bei dieser Erhebung eingeschlagen wird, gestaltet, es wäre sicherlich von gröfstem Werth, eine auch nur einigermafsen zutreffende Productionsstatistik zu erhalten. Bisher besitzen wir amtliche Statistiken über die Production nur betreffs derjenigen Erzeugnisse, welche indirecter Besteuerung unterliegen, wie Tabak, Salz, Branntwein, Zucker und Bier. Sonst sind nur annähernd zuverlässige Productionsstatistiken für einzelne Gewerbszweige zu ermöglichen gewesen, in denen verhältnifsmäfsig wenige Betriebe in Thätigkeit sind. So ist die Statistik, welche jährlich vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller herausgegeben wird, eine ziemlich umfassende. Man würde leicht von einzelnen anderen Betriebszweigen, wie z. B. der Jutefabrication, der chemischen Industrie, ähnliche Zahlen erhalten. Bei anderen Betriebszweigen wird sich die Sache schwieriger gestalten. Indefs, wo nur ein Wille ist, ist auch ein Weg, und man wird sich schliefslich dem Ziele wenigstens nähern können.

Im übrigen mufs aber betont werden, dafs die gesammte Statistik stets nur unter Berücksichtigung aller der Mängel, welche ihr anhaften, vom Ausschufs benutzt werden sollte. Die bisherige amtliche Statistik über Waarenverkehr wird sicher von der Reichsverwaltung als durchaus mafsgebend angesehen werden. Das ist sie aber in verschiedener Beziehung nicht. Es kommt z. B. in Betracht, dafs der Export nach den einzelnen Ländern sich ganz anders gestaltet, als es in der Statistik zum Ausdruck kommt. Schon bei den Vertragsverhandlungen anfangs der 90er Jahre ist es häufig bemerkt worden, dafs eine einzelne Fabrik mehr nach einem Lande exportirte, als in der ganzen amtlichen Statistik angegeben war. Das kommt daher, dafs die Länder, welche in der amtlichen Statistik als Exportländer angegeben sind, die betr. deutschen Waaren nicht in ihrer Gesammtheit consumiren, sondern vielfach nur als Durchfuhrländer gelten. Sodann wird man mit den Werthberechnungen der amtlichen Statistik ziemlich vorsichtig sein müssen. Für die Mehrzahl der Tarifpositionen ist diese Werthberechnung völlig belanglos. In einzelnen Tarifpositionen sind so verschiedene Waarengattungen zusammengeschweifst, dafs aus dem vom Statistischen Amt constatirten Gesammtwerth nicht der mindeste Schlufs auf den Einzelwerth einer Waarengattung gezogen werden darf. Man wird in dieser Beziehung aufserordentlich vorsichtig sein müssen, um nicht zu falschen Schlüssen zu gelangen, und es wäre vielleicht jetzt an der Zeit, dafs der wirthschaftliche Ausschufs sich mit der Frage beschäftigt, ob man hier nicht Abhülfe schaffen könnte. Es müfsten die Werthe für jede einzelne Waare festgestellt werden, und zwar nicht, wie das jetzt geschieht, nach Schätzungen, die am Ende des Jahres von Handelskammern und sonstigen Corporationen, auch von einzelnen Persönlichkeiten, eingezogen werden, sondern man müfste sich an das französische Muster halten und verlangen, dafs für statistische Erhebungen die Exporteure in ihren für die Zollämter angefertigten Scheinen auch den Werth der Waaren angeben. Da die Mehrzahl der Länder Gewichtszölle hat, so ist nicht anzunehmen, dafs hierbei Täuschungen vorkommen werden. Jedenfalls würde es von grofsem Werth sein, wenn hierin eine Aenderung vorgenommen würde.

Alle diese und andere Fragen werden ja den Ausschufs nunmehr Jahre hindurch beschäftigen. Es ist anzunehmen, dafs, nachdem einmal die Regierung sich diesen handelspolitischen Beirath geschaffen hat, sie auch Alles daransetzen wird, den möglichst gröfsten Nutzen aus ihm zu ziehen. Alle Verhandlungen und Arbeiten des Beiraths aber wären nichtig, wenn nicht vor Festsetzung des deutschen autonomen Zolltarifs und vor Beginn der neuen Vertragsverhandlungen bereits aus ihnen die Regierung sich die Linie gewählt hätte, auf der die Wirthschafts- und Handelspolitik sich fortbewegen soll. Der grofse Fehler der Wirthschafts- und Handelspolitik der 90er Jahre war der, dafs die Regierung in ihren Anschauungen nicht einheitlich war. Wer imstande gewesen ist, auch nur einen Blick hinter die Coulissen der damaligen Arbeit zu werfen, wird wissen, dafs die Handelsvertrags-Verhandlungen, welche für uns entscheidend waren, die mit Oesterreich, hauptsächlich von zwei Männern geführt wurden, welche in ihren wirthschafts- und handelspolitischen Anschauungen sich vollständig diametral gegenüberstanden. Der eine dieser Männer, welcher den schutzzöllnerischen Standpunkt vertrat, ist bereits gestorben, er war eine der thatkräftigsten und liebenswürdigsten Persönlichkeiten der Regierung. Der andere, ein enragirter Freihändler, steht jetzt an der Spitze eines technischen Reichsamts. Beide waren von dem besten Willen beseelt; jedoch kann kein Wagen das richtige Geleise halten und in der richtigen Weise vorwärts kommen, an den man ein Pferd vorne, das andere

hinten gespannt hat. Die Männer, welche die Wirthschafts- und Handelspolitik späterer Jahre leiten sollen, müssen sich eine abgeklärte Anschauung angeeignet haben und gewillt sein, völlig einheitlich sowohl bei der Revision des deutschen autonomen Zolltarifs, als auch bei den Verhandlungen mit dem Auslande zu verfahren. Nur so könnte Deutschland gut abschneiden.

Aus den Verhandlungen des wirthschaftlichen Ausschusses werden sich schon Lehren nach dieser Richtung ziehen lassen, und gerade dieser Ausschuß wird bestimmt sein, ein constantes Moment in der Wirthschafts- und Handelspolitik zu bilden. Die Persönlichkeiten, welche in den maßgebenden Stellen der Regierung stehen, haben bisher nicht solche Dauer ihrer Amtsthätigkeit entwickelt, daß man annehmen kann, sie werden durchweg die nächsten zehn Jahre auf ihrem Platze verharren. Andere können an ihre Stelle rücken und vielleicht mit anderen Anschauungen ausgestattet sein, als sie jetzt maßgebend sind. Da wird der wirthschaftliche Beirath die Aufgabe erhalten, die Continnität der wirthschaftlichen und handelspolitischen Anschauungen aufrecht zu erhalten. Nachdem der Ausschuß einmal geschaffen ist, wird er sich schwerlich beseitigen lassen, das wird so leicht keine Regierung auf sich nehmen wollen. Solange er aber besteht, wird er stets ein gewichtiges Wort in der Politik mitzusprechen haben. Es ist deshalb sicher, daß dieser Ausschuß außerordentlich viel zum Wohle des Vaterlandes beitragen kann. Auch wird man zu den Mitgliedern desselben das Vertrauen haben können, daß sie in allen Lagen das Wohl der Gesammtheit vor Augen haben und die Einzelinteressen nur an dem Maßstab dieses Wohles abmessen werden.

*R. Krause.*

# Rheinisch-westfälische Maschinenbau- und Kleineisenindustrie-Berufsgenossenschaft zu Düsseldorf.

Aus dem Geschäftsbericht für 1896 theilen wir Folgendes mit:

Das mit dem 31. December 1896 abgelaufene XI. Geschäftsjahr der Berufsgenossenschaft kann als zu den bemerkenswerthesten Abschnitten der berufsgenossenschaftlichen Verwaltung gehörig bezeichnet werden.

In erster Linie traten am 1. Januar 1896 die nach eingehenden Vorberathungen festgesetzten neuen Unfallverhütungsvorschriften in Kraft, deren strenge Trennung in Vorschriften für Maschinenbau- und Kleineisenindustriebetriebe, für Montagebetriebe und für Dampfdreschmaschinenbetriebe die Durchführung der getroffenen Bestimmungen für die Mitglieder und für die Organe der Berufsgenossenschaft gegen früher ganz erheblich erleichtert.

Ferner wurde ab 1. Januar 1896 ein neuer Gefahrentarif eingeführt, durch welchen einerseits die Gruppirung der verschiedenartigen zur diesseitigen Berufsgenossenschaft gehörigen Betriebszweige wiederum vereinfacht worden ist, während andererseits für zahlreiche Betriebszweige je nach der Abweichung der Belastung von der seitherigen Tarifirung niedrigere oder höhere Gefahrenziffern festgesetzt worden sind.

Weiterhin hat im Jahre 1896 der Umfang der Berufsgenossenschaft an versicherten Personen und an Löhnen sich in einem seither noch nicht dagewesenen Maße vergrößert, indem sowohl die Personenzahl als auch der Betrag der anrechnungsfähigen Löhne und Gehälter gegen das Vorjahr 1895 um rund 15 % gestiegen ist. Es waren im Jahre 1896 insgesammt 120 942 Personen versichert mit 115 985 401 ℳ anrechnungsfähigen Löhnen und Gehältern, gegen 107 820 Personen mit 100522981 ℳ Löhnen u. s. w. im Jahre 1895. Gegenüber diesem Anwachsen der Berufsgenossenschaft an Personen und Löhnen war eine gleiche Steigerung des Gesammt-Umlagebetrages, weil im Jahre 1896 zum Reservefonds nur noch 10 % der Entschädigungsaufwendungen erhoben zu werden brauchten, nicht zu verzeichnen, so daß der Durchschnittsbeitrag pro Kopf der versicherten Personen und pro 1000 ℳ Löhne sich gegen das Vorjahr 1895 um rund 10% ermäßigt hat.

Zu erwähnen ist außerdem bei vorstehendem summarischen Ueberblick über das abgelaufene Jahr, daß in demselben zum letztenmal ein Zuschlag zum Reservefonds erhoben worden ist und daß fernerhin auch die Zinsen des Reservefonds nicht mehr dem Reservefonds überwiesen werden; dieselben finden vom 1. Januar 1897 ab zur theilweisen Deckung der Genossenschaftslasten Verwendung. Da hierdurch gegen die letztvergangenen Jahre zunächst für das Jahr 1897 eine ganz erhebliche Herabminderung des Umlagebetrages eintritt, so kann mit Sicherheit erwartet werden, daß der

relativ geringe 1896er Beitragssatz von 8,46 ℳ pro Kopf und 8,25 ℳ pro 1000 ℳ Löhne noch weiter zurückgehen wird.

Neben dieser erfreulichen und für alle Betheiligte als befriedigend zu erachtenden Entwicklung unserer Berufsgenossenschaft fallen die verschiedenen Mängel, welche die derzeit gültigen gesetzlichen Bestimmungen aufweisen, nicht besonders in die Waagschale, wenngleich es wünschenswerth wäre, dafs die schon lange in Aussicht genommene Abänderung der Unfallversicherungsgesetze nach der im vorigen Jahr erfolgten zweiten Vorlage einer bezüglichen Novelle nunmehr in nächster Zeit zur Thatsache werden möchte. —

Die ordentliche XII. Genossenschaftsversammlung wurde am 30. September 1896 in Düsseldorf im Hôtel Monopol abgehalten. Als hauptsächlichster Punkt der Tagesordnung war die Berathung und Beschlufsfassung über den neu einzuführenden Gefahrentarif anzusehen. Ungeachtet zahlreicher Aenderungen der seitherigen Zutheilung der Betriebszweige wurde der neue Tarif in der vorgelegten Fassung angenommen und demnächst auch vom Reichs-Versicherungsamt unterm 20. November 1896 genehmigt. Die Mittheilungen der Neueinschätzung an die einzelnen Mitglieder sind Anfang Januar 1897 erfolgt, wobei denjenigen Unternehmern, deren Gefahrenziffer eine Erhöhung erfahren hatte, zur Vermeidung unnöthiger Rückfragen oder Beschwerden gleichzeitig die Gründe für die Erhöhung zahlenmäfsig bekannt gegeben wurden. Infolge dieses Verfahrens sind gegen die Neueinschätzung nur vereinzelte Reclamationen an den Genossenschaftsvorstand gerichtet worden, welche demnächst aber bis auf einen Fall durch die weiteren Verhandlungen ohne formelle Beschwerde ihre Erledigung gefunden haben. In der einzigen an das Reichsversicherungsamt gelangten Beschwerdesache hat dasselbe die Beschwerdo als unbegründet zurückgewiesen.

Durch die Einschätzungsmittheilungen sind aufserdem die Unternehmer solcher Betriebszweige, für welche die Gefahrenziffer wegen zahlreicher neuer Unfälle hat erhöht werden müssen, dringend ersucht worden, in ihrem eigenen Interesse auf strengste Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften hinzuwirken, da nur bei Herabminderung der Belastung aus Entschädigungszahlungen eine Herabsetzung der Gefahrenziffern erfolgen kann. Neben einer strengen Ueberwachung der Mitglieder in Bezug auf die Beachtung der Unfallverhütungsvorschriften werden naturgemäfs auch die Arbeiter zu deren Befolgung, so weit als dies möglich ist, angehalten. Bedauerlicherweise sind aber für diese Möglichkeit sehr enge Grenzen gezogen, da der Genossenschaft und den Sectionsvorständen ein Recht zur unmittelbaren Vorhängung von Strafen gegen Arbeiter nicht zusteht. Seitens der hierfür zuständigen Organe, der Polizeibehörden und der Betriebskrankenkassen, wird aber etwaigen Strafanträgen der Sectionsvorstände meistens nur ungern stattgegeben und infolgedessen werden von allen Sectionen berechtigte Klagen darüber geführt, dafs die auf Fahrlässigkeit und Leichtsinn der Arbeitor zurückzuführenden Unfälle einen erheblichen Theil aller Unfälle bilden, ohne dafs gegen die Schuldigen seitens der Sectionen wirksam vorgegangen werden kann. Eine Aenderung dieser ungünstigen, die Unternehmer und die Arbeiter fortgesetzt in gleicher Weise schädigenden Verhältnisse könne nur dann erwartet werden, wenn das jetzt gegen Arbeiter vorgesehene Strafverfahren im Wege der Gesetzgebung dahin geändert wird, dafs die Genossenschaften eine für nothwendig erachtete Bestrafung gegebenenfalls in irgend einer Weise erzwingen können. In den zahlreichen vom Reichsversicherungsamt wegen der Unfallverhütung an die Genossenschaften gerichteten Rundschreiben und sonstigen Anregungen ist der vorerwähnten sehr fühlbaren Unzulänglichkeit der jetzigen Fassung des § 80 des Unfallversicherungsgesetzes seither keine genügende Würdigung zu theil geworden und auch in der dem Reichstag vorliegenden Novelle zur Abänderung der Unfallversicherungsgesetze ist die seitherige Fassung beibehalten. Aus Anlafs der wiederholten Klagen der Sectionsvorstände ist daher neuerdings das Reichsversicherungsamt seitens des Genossenschaftsvorstandes gebeten worden, auf eine Erweiterung der Rechte der Genossenschaften gegenüber strafbaren Arbeitern im Interesse der Gesammtheit der Arbeiter nach Möglichkeit hinzuwirken. —

Zu den Berathungsgegenständen der Sitzung des Genossenschaftsvorstandes vom 10. December 1896 gehörte in erster Reihe die Besprechung der dem Reichstag kurze Zeit vorher zugegangenen Novelle auf Abänderung der Unfallversicherungsgesetze. Der über die Stellungnahme des Vorstandes zu den neu einzuführenden Bestimmungen verfafste Bericht ist demnächst an das Reichsversicherungsamt übersandt und von diesem dem Herrn Staatssecretär des Innern übermittelt worden.

Auch die übrigen Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften und verschiedene Berufsgenossenschaften anderer Industriezweige haben besondere Eingaben wegen der Abänderungsnovelle an die zuständigen Stellen gerichtet.

Aus den tabellarischen Nachweisungen ergiebt sich, dafs im Jahre 1896 807 Unfälle neu entschädigungspflichtig geworden sind (einschliefslich 39 Todesfälle). Diese Unfallzahl an sich übersteigt diejenige des Vorjahres 1895 (718 Unfälle) ganz erheblich. Die graphische Tabelle läfst jedoch erkennen, dafs nur die absolute Anzahl der Unfälle, entsprechend der bedeutenden Vermehrung

der versicherten Personen, gestiegen ist, während die auf 1000 Personen berechnete relative Unfallzahl von 6,67 als eine recht zufriedenstellende gelten kann; diese Ziffer ist nicht höher wie diejenige des Jahres 1895, aber niedriger als die Ziffern aus den Jahren 1892 bis 1894. Dafs die Unfallergebnisse sich noch wesentlich günstiger gestalten würden, wenn es möglich wäre, gegen leichtfertige, den Unfallverhütungsvorschriften zuwiderhandelnde Arbeiter von seiten der Berufsgenossenschaft unmittelbar Strafen zu verhängen, ist bereits an früherer Stelle hervorgehoben worden.

Es betragen die Entschädigungsaufwendungen im Jahre 1896 für 4404 Unfälle insgesammt 805 052,75 ℳ, dagegen im Jahre 1895 für 3989 Unfälle insgesammt 727 648,36 ℳ, mithin Zugang 515 Unfälle mit 77 404,39 ℳ.

Ungeachtet dieser erheblichen Steigerung der Entschädigungszahlungen dem absoluten Betrage nach ist indessen der auf je 1000 ℳ der Löhne und Gehälter entfallende Entschädigungsbetrag hinter dem Einheitssatz der beiden letzten Vorjahre zurückgeblieben. Dieser Einheitssatz pro 1000 ℳ Löhne und Gehälter betrug im Jahre 1894 7,17 ℳ und im Jahre 1895 7,24 ℳ, im Jahre 1896 dagegen wegen der aufsergewöhnlichen Zunahme des Gesammtbetrages der anrechnungsfähigen Lohne und Gehälter nur 6,94 ℳ.

An laufenden Renten für Invaliden, Wittwen, Kinder und Ascendenten waren am Schlusse des Jahres 1896 zugebilligt für 4260 Personen 698 615,40 ℳ, am Anfang des Jahres 1896 betrugen die laufenden Renten für 3776 Personen 612 255,60 ℳ, der Nettozugang an laufenden Rentenverpflichtungen beträgt demnach für 484 Personen 86 359,80 ℳ. Ueberhaupt sind an laufenden Renten im Jahre 1896 hinzugekommen 732 Personen mit 133 426,80 ℳ. An älteren Renten kamen dagegen durch Tod, Erreichung des 15. Lebensjahres, Herabminderung, Entziehung oder Kapitalabfindung in Wegfall 248 Personen mit 47 067 ℳ, verbleiben wie oben 484 Personen mit 86 359,80 ℳ.

Die Gesammtausgaben für Verwaltungskosten betragen:

| | im Jahre 1896 | im Jahre 1895 | mithin pro 1896 gegen 1895 |
|---|---|---|---|
| 1. für das Genossenschaftsbureau, einschliefslich der aufserordentlichen Aufwendungen für Unfallverhütungskosten, für Rettungsprämien und für Regrefsprocefskosten . . . | 46 867,46 ℳ | 40 076,33 ℳ | + 6791,13 ℳ |
| 2. für die Sectionen: | | | |
| a) für Unfallregulirungs- und Unfallverhütungskosten | 38 471,12 „ | 38 658,55 „ | — 187,43 „ |
| b) allgemeine Verwaltungskosten . . . . . | 52 984,85 „ | 50 544,39 „ | + 2390,46 „ |
| 3. für die Schiedsgerichte . . . . . | 10 360,46 „ | 9 354,92 „ | + 1005,54 „ |
| Sa. | 148 633,89 ℳ | 138 634,19 ℳ | + 9999,70 ℳ |

Die Angemessenheit und Nothwendigkeit der seitens des Genossenschaftsbureaus im Jahre 1896 gegen das Vorjahr 1895 mehr verausgabten Verwaltungskosten ergiebt sich im allgemeinen von selbst aus dem bedeutenden weiteren Anwachsen des Umfanges der Genossenschaft. Abgesehen hiervon waren aber auch aus Anlafs der im Jahre 1896 erfolgten Einführung der neuen Unfallverhütungsvorschriften und eines neuen Gefahrentarifs aufserordentliche einmalige Mehrausgaben namentlich für Drucksachen erforderlich.

Der Gesammtumlagebetrag für 1896 ist auf 1 023 233,73 ℳ ermittelt worden. Für das Vorjahr 1895 waren umzulegen 1 005 400,96 ℳ, mithin betragen pro 1896 die Gesammtlasten der Genossenschaft mehr 17 832,77 ℳ. Dieser geringen Zunahme des Gesammtumlagebetrages steht die ganz bedeutende Erhöhung der für die Vertheilung der Lasten in Betracht kommenden Löhne und Gehälter gegenüber, welche, wie bereits nachgewiesen, von 100 522 981 ℳ im Jahre 1895 auf 115 985 401 ℳ im Jahre 1896 gestiegen sind. Infolge dieser Steigerung ist der Umlagebetrag pro 1000 ℳ Löhne und Gehälter von 10 ℳ im Jahre 1895 auf 8,82 ℳ im Jahre 1896 zurückgegangen. Auch pro Kopf der versicherten Personen ergiebt sich infolge der erheblichen Zunahme der Personenzahl für 1896 ein Durchschnittsbeitrag von nur 8,46 ℳ gegen 9,32 ℳ im Jahre 1895.

**Zusammenstellung der Gesammtausgaben für Verwaltungskosten vom Jahre 1885/86 an.**

| Rechnungsjahr | Gesammtbetrag der Ausgaben für Verwaltungskosten u. s. w. ℳ | Gesammtzahl der versichert gewesenen Personen, einschliefslich Betriebsunternehmer u. Bureaubeamte | Gesammtbetrag der anrechnungsfähigen Lohn- u. s. w. Summen ℳ | Die Aufwendungen für Verwaltungskosten betragen im Durchschnitt pro Kopf der versicherten Personen ℳ | pro 1000 ℳ anrechnungsfähige Löhne u. Gehälter ℳ |
|---|---|---|---|---|---|
| 1885/86 | 68 332,35 | 61 141 | 50 539 000 | 1,12 | 1,35 |
| 1887 | 63 067,61 | 69 287 | 57 530 000 | 0,91 | 1,10 |
| 1888 | 73 696,86 | 74 474 | 64 477 000 | 0,99 | 1,14 |
| 1889 | 76 707,37 | 81 900 | 73 296 000 | 0,94 | 1,05 |
| 1890 | 84 512,61 | 86 361 | 79 659 000 | 0,98 | 1,06 |
| 1891 | 94 817,43 | 89 379 | 82 419 000 | 1,06 | 1,15 |
| 1892 | 101 921,46 | 92 138 | 84 078 000 | 1,11 | 1,21 |
| 1893 | 112 247,79 | 95 372 | 87 906 000 | 1,18 | 1,28 |
| 1894 | 115 291,76 | 101 792 | 94 120 000 | 1,13 | 1,23 |
| 1895 | 141 234,94 | 107 820 | 100 523 000 | 1,31 | 1,41 |
| 1896 | 150 147,68 | 120 942 | 115 985 000 | 1,24 | 1,29 |
| Su. | 1 082 077,86 | — | — | — | — |

## Zusammenstellung der Entschädigungszahlungen für die Unfälle aus 1896 und den Vorjahren.

| Die Zahlung erfolgte für | Anzahl der Unfallangelegenheiten, welche im Jahre 1896 überhaupt zu Entschädigungszahlungen Veranlassung gegeben haben: aus den Vorjahren | aus 1896 | zusammen | Gesammtbetrag der im Jahre 1896 gezahlten Entschädigungen ℳ | Durchschnittliche Ausgabe für einen Unfall ℳ | Durchschnittliche Ausgabe pro 1000 ℳ anrechnungsfähige Löhne und Gehälter ℳ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Section: | | | | | | |
| I Dortmund . . . . . | 781 | 173 | 954 | 163 724,01 | 171,58 | 9,56 |
| II Hagen . . . . . | 426 | 64 | 490 | 75 851,— | 154,80 | 5,51 |
| III Altena . . . . . | 365 | 58 | 423 | 74 359,65 | 175,79 | 6,37 |
| IV Düsseldorf . . . . . | 893 | 207 | 1100 | 214 988,21 | 195,44 | 7,35 |
| V Remscheid . . . . . | 532 | 134 | 666 | 114 099,79 | 171,32 | 4,57 |
| VI Köln . . . . . | 600 | 171 | 771 | 162 030,09 | 210,16 | 8,44 |
| Summa für die Genossenschaft pro 1896 | 3597 | 807 | 4404 | 805 052,75 | 182,80 | 6,94 |
| Gesammtsumme der Ausgabe: im Jahre 1895 . . | | | | 727 648,36 | 182,41 | 7,24 |
| „ „ 1894 . . | | | | 674 611,94 | 192,20 | 7,17 |
| „ „ 1893 . . | | | | 589 492,95 | 190,84 | 6,71 |
| in den vorhergegangenen Jahren 1885/86 bis einschliefslich 1892 zusammen . . . . . | | | | 1 935 171,11 | von 1885 bis Ende 1892 | |
| Gesammtbetrag der von 1885 bis Ende 1896 überhaupt gezahlten Entschädigungen . . . . . | | | | 4 731 977,11 | Entschädigungszahlungen seit dem Inkrafttreten des Gesetzes. | |

## Zusammenstellung sämmtlicher Entschädigungszahlungen nach Jahrgängen.

| Rechnungsjahr, aus dem die Unfälle herstammen | Entschädigungszahlungen, welche in den einzelnen Rechnungsjahren zu leisten waren, getrennt nach den Jahrgängen der Unfälle | | | | | | | | | | | Gesammtbetrag der Entschädigungszahlungen für die Unfälle aus den einzelnen Jahrgängen |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1885/86 ℳ | 1887 ℳ | 1888 ℳ | 1889 ℳ | 1890 ℳ | 1891 ℳ | 1892 ℳ | 1893 ℳ | 1894 ℳ | 1895 ℳ | 1896 ℳ | |
| 1885/86 | 52927,88 | 35955,79 | 29312,46 | 29040,80 | 26086,13 | 27811,39 | 24486,17 | 22730,82 | 21371,06 | 19693,60 | 19162,96 | 287621,48 |
| 1887 | — | 76531,30 | 70999,97 | 58237,90 | 55839,20 | 56939,04 | 50812,62 | 47501,08 | 47767,48 | 47548,32 | 42194,66 | 546670,80 |
| 1888 | — | — | 80857,16 | 76049,11 | 65701,07 | 58826,08 | 52745,40 | 49866,53 | 45960,40 | 44108,84 | 42842,26 | 516756,45 |
| 1889 | — | — | — | 102056,65 | 110980,41 | 92750,27 | 77263,05 | 70968,48 | 72817,88 | 65576,10 | 66968,67 | 654554,68 |
| 1890 | — | — | — | — | 93214,78 | 127631,47 | 89057,67 | 81205,91 | 77498,94 | 69686,01 | 68420,34 | 906954,52 |
| 1891 | — | — | — | — | — | 109571,94 | 117186,85 | 75783,06 | 68449,33 | 64461,20 | 62813,40 | 498065,98 |
| 1892 | — | — | — | — | — | — | 122582,10 | 102967,01 | 84069,53 | 72681,41 | 70672,34 | 658861,44 |
| 1893 | — | — | — | — | — | — | — | 134669,06 | 126567,80 | 102854,41 | 89669,37 | 468570,64 |
| 1894 | — | — | — | — | — | — | — | — | 123348,92 | 113849,99 | 89156,76 | 316975,37 |
| 1895 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 139389,68 | 118688,66 | 347258,34 |
| 1896 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 147244,97 | 147244,97 |
| Entschädigungszahlungen in den einzelnen Rechnungsjahren | 52927,88 | 112487,09 | 180269,59 | 265384,52 | 350121,59 | 473608,19 | 533976,25 | 580492,05 | 567461,04 | 727648,36 | 805052,75 | 4731977,11 |
| Einlagen in den Reservefonds (§ 18 des Gesetzes) | 100 %= | 200 %= | 150 %= | 100 %= | 80 %= | 60 %= | 50 %= | 40 %= | 30 %= | 20 %= | 10 %= | 2349076,35 |
| | 78783,64 | 224974,18 | 270303,89 | 265384,52 | 280097,27 | 276761,91 | 266988,13 | 232597,18 | 170238,68 | 145529,67 | 80505,28 | |
| Entschädigungsanzug in den einzelnen Jahren | 70559,21 | 67713,50 | 85563,93 | 84267,07 | 109481,60 | 174373,06 | 55516,70 | 85118,99 | 59030,42 | 77404,39 | | Gesammteinlagen zum Reservefonds einschl. der Zinsen |

Auf die Gesammtheit der Mitglieder aller Sectionen sind umzulegen: 1. die Verwaltungskosten des Genossenschaftsbureaus 46 867,46 ℳ, 2. die Verwaltungskosten der Schiedsgerichte einschl. der Ausgaben an die Beisitzer und Sachverständigen 10 360,46 ℳ, 3. der ungedeckte Betrag aus der Umlage für das Jahr 1895 = 486,83 ℳ, zusammen 57 714,75 ℳ. In Abzug kommen hiervon die Einnahmen aus Beitragsabfindungen und Nachforderungen, aus Mahngebühren und Ordnungsstrafen, sowie aus Regreſsklagen mit zusammen 12 958,81 ℳ, bleiben 44 755,94 ℳ. 4. Die Hälfte (50 %) der Entschädigungen, des Reservefondszuschlages und der Kosten der Fürsorge vor der 13. Woche: Die Entschädigungsausgabe pro 1896 beträgt 805 052,75 ℳ, 10 % zum Reservefonds (§ 18 des Gesetzes) 80 505,28 ℳ, Kosten der Fürsorge vor Ablauf der 13. Woche 1513,79 ℳ, zusammen 887 071,82 ℳ. Hiervon 50 % = 443 535,91 ℳ, in Summa 488 291,85 ℳ. Auf die einzelnen Sectionen vorweg werden vertheilt 534 941,88 ℳ, hierzu die vorstehend auf die Gesammtheit zu vertheilenden 488 291,85 ℳ, ergiebt als Gesammtumlagebetrag pro 1896 1 023 233,73 ℳ.

## Zusammenstellung der Anzahl der Betriebe und der versicherten Personen, sowie der Höhe der anrechnungsfähigen Löhne u. s. w. aus dem Jahre 1896.

| Section | Bestand am 1. Januar 1896 | | | Anzahl der am 31. Decbr. 1896 zur Genossenschaft gehörigen Betriebe überhaupt | Gesammtbetrag der anrechnungsfähigen Löhne und Gehälter | Durchschnittlicher Jahresverdienst der versicherungspflichtigen Personen | Gesammtzahl der überhaupt versicherten Personen | Summe der Lohn- u. s. w. Beträge |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Anzahl der Betriebe | Versicherungspflichtige Personen | Betriebsunternehmer und Bureaubeamten | | ℳ | ℳ | | ℳ |
| I Dortmund . . . | 934 | 16 032 | 245 | 970 | 16 833 353 | 915 | 18 602 | 17 119 009 |
| II Hagen . . . . | 439 | 12 905 | 83 | 446 | 13 647 504 | 969 | 14 169 | 13 761 452 |
| III Altena . . . . | 555 | 11 256 | 164 | 626 | 11 459 866 | 887 | 13 085 | 11 665 396 |
| IV Düsseldorf . . | 869 | 25 706 | 233 | 880 | 28 911 721 | 999 | 29 176 | 29 248 823 |
| V Remscheid . . | 2507 | 23 753 | 179 | 2689 | 24 729 741 | 935 | 26 632 | 24 990 521 |
| VI Köln . . . . . | 718 | 16 962 | 202 | 753 | 18 956 854 | 994 | 19 278 | 19 200 200 |
| | 6022 | 106 714 | 1106 | 6364 | 114 539 039 | 956 | 120 942 | 115 985 401 |

## Uebersicht über den Geschäftsumfang, sowie über die Entschädigungsaufwendungen und Verwaltungskosten der Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften im Jahre 1895

(zusammengestellt aus den Veröffentlichungen des Reichs-Versicherungsamts).

| Name der Berufsgenossenschaft | Gesammtzahl der Betriebe | Gesammtzahl der versicherten Personen | Gesammtbetrag der anrechnungsfähigen Gehälter und Löhne u. s. w. ℳ | Gesammtzahl der angemeldeten Unfälle | Gesammtzahl der im Jahre 1895 neu entschädigten Unfälle | Gesammtzahl der im Jahre 1895 überhaupt entschädigten Unfälle | Unfallentschädigungszahlungen Gesammtbetrag ℳ | Verwaltungskosten Gesammtbetrag ℳ | Durchschnittl. Ausgabe an Verwaltungskosten pro 1000 ℳ Entschädigungen ℳ | Durchschnittl. Ausgabe an Verwaltungskosten pro 100 ℳ Löhne u. Gehälter ℳ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Süddeutsche Eisen- und Stahl-B.-G. | 8 620 | 116 734 | 96 012 628 | 5 716 | 870 | 4 806 | 812 595 | 134 450 | 165 | 1,40 |
| Rh.-westf. Masch.- u. Kleineisenind.- „ | 6 022 | 107 820 | 100 522 981 | 5 528 | 718 | 3 989 | 727 648 | 141 333 | 194 | 1,41 |
| Nordwestliche Eisen- und Stahl- | 3 985 | 82 993 | 71 138 525 | 6 207 | 692 | 3 804 | 746 741 | 104 335 | 140 | 1,47 |
| Sächsisch-thüring. Berufs- | 3 582 | 84 285 | 70 593 585 | 4 524 | 596 | 3 169 | 419 238 | 106 885 | 255 | 1,51 |
| Nordöstliche genossenschaft | 2 807 | 59 764 | 53 332 259 | 3 932 | 523 | 2 653 | 489 740 | 99 589 | 203 | 1,87 |
| Schlesische | 1 288 | 74 933 | 50 990 684 | 5 755 | 724 | 3 407 | 552 008 | 80 777 | 146 | 1,58 |
| Südwestdeutsche Eisen-B.-G. . . . . | 423 | 35 576 | 31 365 384 | 3 261 | 271 | 1 292 | 312 175 | 38 426 | 123 | 1,23 |
| Rh.-westf. Hütten- u. Walzwerks-B.-G. | 237 | 92 963 | 100 399 210 | 14 208 | 883 | 5 060 | 1 187 224 | 97 969 | 83 | 0,98 |
| Summa pro 1895 für sämmtliche Eisen- und Stahl-Berufsgenossenschaften | 26 914 | 655 068 | 574 355 256 | 49 131 | 5277 | 28 171 | 5 247 369 | 803 764 | 153 | 1,40 |
| Summa pro 1894 . . . . | 26 092 | 626 909 | 547 504 836 | 46 101 | 4942 | 24 537 | 4 710 638 | 741 134 | 157 | 1,35 |
| „ „ 1893 . . . . | 25 427 | 603 407 | 524 167 240 | 43 577 | 4762 | 21 473 | 4 145 885 | 714 657 | 172 | 1,36 |
| „ „ 1892 . . . . | 24 822 | 597 750 | 515 979 109 | 40 791 | 4587 | 18 247 | 3 682 108 | 677 692 | 184 | 1,31 |
| „ „ 1891 . . . . | 23 834 | 592 783 | 520 947 511 | 40 508 | 4573 | 15 104 | 3 117 877 | 625 889 | 201 | 1,20 |
| „ „ 1890 . . . . | 22 915 | 582 823 | 506 667 483 | 38 528 | 4335 | 11 853 | 2 471 521 | 557 064 | 225 | 1,10 |

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

8. November 1897. Kl. 19, K 14430. Schienenbefestigung für eiserne Schwellen mit Schienenunterlagsplatten. Wilhelm Kühne, Dtsch. Eylau.

Kl. 31, F 10090. Fahrbarer Cupolofen. The Falk Manufacturing Company, Milwaukee, Wisc., V. St. A.

Kl. 49, K 15189. Vorrichtung zum Umsteuern hydraulischer Arbeitsmaschinen. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co., Kalk b. Köln a. Rh.

11. November 1897. Kl. 5, T 5459. Verbindung der Flügelstange mit dem Freifallkörper an Freifallbohrern. Heinrich Thumann, Halle a. S.

Kl. 24, Scb 12657. Beschickungsvorrichtung für Hochöfen, Generatoren, Schachtöfen u. s. w. Heinrich Schoenwaelder, Ekaterinoslaw, Südrußland.

Kl. 31, L 11568. Vorrichtung zum Lösen und Heben der Modelle aus den Formen. Christian Leuchter, Aachen.

Kl. 40, C 6602. Röstverfahren für Edelmetallhaltige Erze und dergl. Joseph Campbell, Randwick, und Thomas Carodoc Kerry, London.

15. November 1897. Kl. 20, F 9784. Selbstthätige Schmiertrommel für Förderwagen und dergl. Fahrendeller Hütte Winterberg & Jüres, Bochum i. W.

18. November 1897. Kl. 31, L 10945. Formkasten, insbesondere zum Formen von Röhren. Hugo Laifsle, Canstatt.

22. November 1897. Kl. 10, F 9370. Strangpresse zur Herstellung künstlichen Brennstoffes. Herbert Charles Bath Forester, Pehbybryn, Skelty b. Swansea, England.

Kl. 31, G 11839. Metallene Gufsform. Gerhardi & Co., Lüdenscheid.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

8. November 1897. Kl. 49, Nr. 83268. Schmiede-Eiseisen ohne Mulde mit feingeschlitzter einlegbarer Rostplatte in Herdebene, deren Feuerraum durch verstellbare Körper begrenzt wird. Engelbert Volmer, Remscheid-Bliedinghausen.

15. November 1897. Kl. 7, Nr. 83523. Einrichtung zum selbstthätigen Stillsetzen eines Band- oder Drahtwalzwerks, bestehend aus einem frei auf dem Bande oder Drahte ruhenden, durch Freiwerden des Band- oder Drahtendes in Bewegung gesetzten Körper. Carl Arndt, Braunschweig.

Kl. 7, Nr. 83524. Einrichtung zum selbstthätigen Stillsetzen eines Band- oder Drahtwalzwerkes, bestehend aus einem schwingend aufgehängten, sich gegen das Band oder den Draht lehnenden Stützkörper. Carl Arndt, Braunschweig.

Kl. 19, Nr. 83458. Widerlagplatte für Schienenverbindungen, welche einen U-förmigen Querschnitt besitzt und mit den Enden auf den Schwellen in der Schienenrichtung befestigt wird. Conrad Hahn, Landshut i. B.

Kl. 19, Nr. 83490. Träger für Schwebebahnen, mit durch je ein Horizontalfachwerk gebildeten Gurten. Maschinenbau-Actiengesellschaft Nürnberg, Nürnberg.

Kl. 19, Nr. 83595. Schienenstofsüberführung mit auf einer Rippe des Schienensteges aufruhender Lauflasche. Bochumer Verein für Bergbau und Gufsstahlfabrication, Bochum.

Kl. 19, Nr. 83641. Schienenstofs-Unterlegplatte mit nach unten vorspringendem Rand und sich kreuzender Längs- und Querrippe. Bergische Stahlindustrie, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Remscheid.

Kl. 20, Nr. 83592. Verbindungshaken für Grubenförderwagen mit zwei Augen, deren Oeffnungen nach den entgegengesetzten Seiten gerichtet sind. Heinrich Vesper, Caternberg.

22. November 1897. Kl. 20, Nr. 83859. Seilbahnwagen mit Druckhebeln für das Kuppeln mit dem Zugseil. Maschinenfabrik Rhein und Lahn, Gause, Gockel & Co., Oberlahnstein.

Kl. 31, Nr. 83804. In Verbindung mit einem Cupolofen zu verwendendes, und mit Regulirhahn zum Einstellen der gleichzeitig mit dem Winde eintretenden Dampfmenge versehenes Dampfzuführungsrohr. Doherty Iron Castings Process Limited, London.

Kl. 49, Nr. 83800. Gegossene Metallplatten für Besteckfabrication mit einem dem fertigen Werkstücke angenäherten Profil. Gustav Losen, Hamburg.

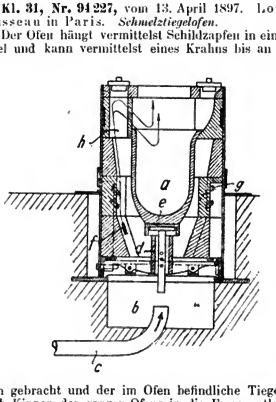
Kl. 49, Nr. 83801. Walzenpaar für Besteckfabrication, welches ein dem fertigen Werkstücke angenähertes Kaliber einschliefst. Gustav Losen, Hamburg.

Kl. 49, Nr. 83803. Gebläsedüse mit winkelförmiger Austrittsöffnung des Mundstücks und in das letztere eingesetzter, nach innen sich verjüngender Zwischenwand. Kaibel & Sieber, Worms a. Rh.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 31, Nr. 94227,** vom 13. April 1897. Louis Rousseau in Paris. *Schmelztiegelofen.*

Der Ofen hängt vermittelst Schildzapfen in einem Bügel und kann vermittelst eines Krahns bis an die

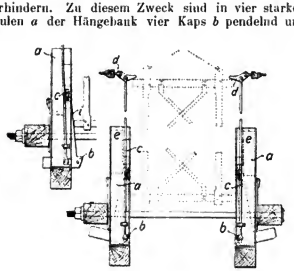



Form gebracht und der im Ofen befindliche Tiegel *a* durch Kippen des ganzen Ofens in die Form entleert werden. In der Schmelzstellung steht der Ofen auf dem Windkasten *b*, so dafs der aus dem Rohr *c* kommende Gebläsewind durch das centrale Rohr *d*

und die Kappe *e* von oben in das Brennmaterial bläst, während ein anderer Theil des Windes durch die seitlichen Züge *f* aufsteigt und durch die stechenden Düsen *g* in den Feuerraum tritt. Die Abgase entweichen in die Kanäle *h* und werden in schräger Richtung von oben auf das im Tiegel *a* befindliche Metall geleitet, um dann den Ofen zu verlassen.

**Kl. 35, Nr. 93981,** vom 24. October 1896. C. Sebastian Smith in Shipley Collieries, Derby (England). *Fangvorrichtung für Förderkörbe.*

Die Fangvorrichtung ist an der Hängebank angeordnet, um beim Ueberwinden des Förderkorbes und bei dem dadurch bewirkten Reifsen des Förderseiles ein Abstürzen des Korbes in den Schacht zu verhindern. Zu diesem Zweck sind in vier starken Säulen *a* der Hängebank vier Kaps *b* pendelnd und



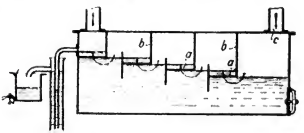
federnd aufgehängt. In der gezeichneten, zurückgezogenen Lage werden die Kaps *b* durch in Stifte derselben eingreifende Schubstangen *c* gehalten. Letztere sind an den Daumen *d* befestigt, so dafs, wenn diese beim Ueberwinden vom Fördergestell hochgehoben werden, die Kaps *b* frei nach innen schwingen und in das Lichte des Schachtes eintreten. In dieser Lage werden sie durch herabfallende Klötze *e* gesichert. Reifst dann das Seil, so setzt sich der Förderkorb unter allmählicher Bremsung zwischen den Keilflächen *i* auf die Kaps *b* auf.

**Kl. 40, Nr. 93744,** vom 30. Juni 1896. Dr. H. Anhermann in Kassel. *Reduction von Chrom im elektrischen Strom.*

In einem Graphittiegel, welcher in einem gufsstählernen hermetisch verschlossenen Gefäfs steht, wird eine Mischung von 10 Th. Chromoxyd mit 23 Th. Schwefelantimon (oder von 10 Th. Chromoxyd, 10 Th. Schwefel und 23 Th. Antimon) vermittelst des elektrischen Stromes von 20 bis 25 Ampères geschmolzen, wobei eine Legirung von Chrom mit Antimon entsteht, welches letztere nach Zerkleinerung der Legirung durch Erhitzen bis auf Weifsgluth verflüchtigt wird. Das geschmolzene Chrom nimmt beträchtliche Mengen Kohlenstoff auf, die es beim Erkalten als Graphit wieder ausscheidet.

**Kl. 12, Nr. 93741,** vom 30. November 1895. Fellner & Ziegler in Bockenheim-Frankfurt a. M. *Waschapparat für Gase.*

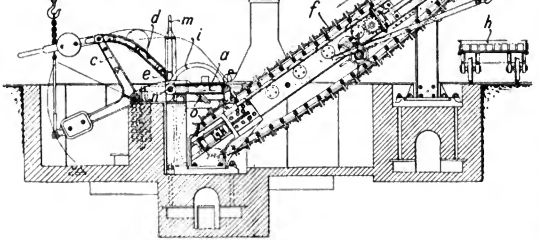
In dem Apparat sind durch Zwischenwände *b* verschiedene Abtheilungen mit Siebböden *a* geschaffen,



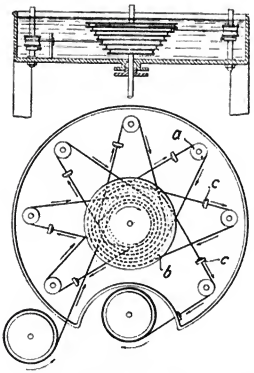
so dafs, wenn bei *c* Gas zugeführt wird, sich die Waschflüssigkeit in den einzelnen Abtheilungen treppenförmig einstellt, und die Gase durch die Siebe *a* und Flüssigkeit von einer Abtheilung zur anderen gelangt.

**Kl. 49, Nr. 93971,** vom 2. Februar 1896. Aug. Delattre & Co. und Jean Hartmann in Ferrière La Grande. *Verladevorrichtung für heifse Luppen.*

Die heifsen Luppen werden von einer senkrecht zur Bildfläche liegenden Rollbahn auf die Walzen *a* geschoben, wonach durch Anheben des Kraluns *b* der Winkelhebel *c* gedreht und vermittelst der Stange *d* ein an letzterer befestigter Schieber *e* gegen die Luppe geschoben wird, so dafs diese von den Walzen *a* herunter auf die Transportkette *f* fällt, und von dieser bis zur Schräge *g* geführt wird, von wo sie in den Wagen *h* fällt. Beim Rückgang des Schiebers *e* steigt derselbe die Curvenschiene *i* hinauf und gestattet somit, dafs eine neue Luppe auf die Walzen *a* geschoben wird. Sind die Luppen nur klein, so können die Walzen *a* vermittelst des Hebels *m* um die Welle *n* nach links heruntergeschwenkt werden, so dafs die Luppen von der Rollbahn über die Schräge *o* direct auf die Transportkette *f* fallen.

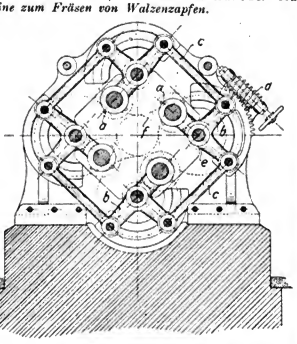


**Kl. 7, Nr. 93483,** vom 12. November 1896. Benjamin Bohin Fils in St. Suplice près l'Aigle (Orne). *Drahtziehbank für ununterbrochenen Zug.*




Um beim ununterbrochenen Ziehen von Draht in der Schmiere nur kleine Schmierbehälter nöthig zu haben, sind die Leitrollen *a* im Kreise um die Stufenziehtrommel *b* herum angeordnet, so dafs der Draht zwischen der Ziehtrommel *b* und den Leitrollen *a* hin und her geht und hierbei die Zieheisen *c* passirt.

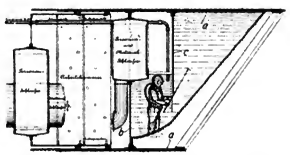
**Kl. 49, Nr. 92267,** vom 28. August 1896. Donnersmarckhütte, Oberschlesische Eisen- und Kohlenwerke, Act.-Ges. in Zabrze. *Maschine zum Fräsen von Walzenzapfen.*



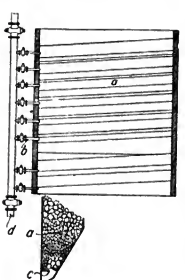

Die Fräser *a* sitzen auf dreischenkligen Winkelhebeln *b*, die durch Lenker *c* derart miteinander verbunden sind, dafs sie bei Drehung der Schnecke *d* gleichmäfsig um ihre Wellen schwingen. Die Drehung der Fräser erfolgt durch auf den Wellen *e* sitzende Zahnräder, die von dem Mittelrad *f* ihren Antrieb erhalten.

**Kl. 5, Nr. 93519,** vom 7. Mai 1896. Adolf Haag in Berlin. *Verfahren und Vorrichtungen zum Vortreiben von Tunnels und dergl. in schwimmendem Gebirge.*

Der Vortreibschild *a* ist vorn ganz offen und hinten durch eine dichte Wand *b* geschlossen. Aufserdem ist in der Mitte des Schildes noch eine nicht



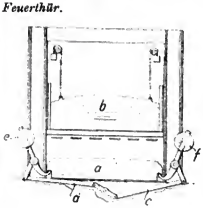

ganz bis zum Boden reichende Wand *c* angeordnet, hinter welcher ein derartiger Luftdruck unterhalten wird, dafs die ganze Fläche des anstehenden Gebirges mit Grundwasser bedeckt bleibt und sich unter demselben nach seinem Böschungswinkel einstellt. Die Entfernung des Gebirges geschieht durch vor die Wand *c* eingelassene Taucher und in der Wand angeordnete Schleusen.




**Kl. 1, Nr. 93204,** vom 24. Mai 1896. Heinrich Altena in Zeche Courl bei Dortmund. *Trockensumpf.*

An den Innenwänden des Sumpfes sind nach einer Ecke desselben geneigte Taschen *a* angeordnet, in welchen auf den Winkeleisen *c* eine Kiesfilterschicht lagert. Die am tiefsten liegenden Enden der Taschen *a* stehen durch Rohre *b* mit dem Hauptrohr *d* in Verbindung, so dafs durch nacheinander folgendes Oeffnen der Hähne von oben nach unten die ganze Kohlenmasse schnell entwässert werden kann.

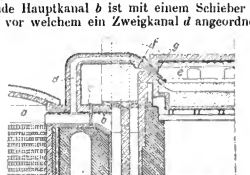
**Kl. 24, Nr. 93673,** vom 3. November 1896. Arnold Stein in Düsseldorf-Grafenberg. *Feuerthür.*




Die untere *a* der beiden Thüren *a b* für Oefen mit 2 übereinanderliegenden Herden wird durch vermittelst Zugstangen *c d* miteinander verbundene Gewichtshebel *e f* derart ausbalancirt, dafs sie in jeder Stellung stehen bleibt.

**Kl. 18, Nr. 93594,** vom 12. Juli 1896. Dr. Kaichiro Imaizumi in Berlin. *Herdschmelzofen mit Einrichtung zum Einblasen von heifsem Wind auf das geschmolzene Eisen.*

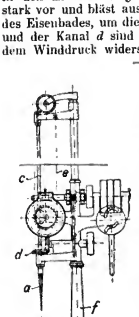
Der den Winderhitzer *a* mit dem Ofenherd *e* verbindende Hauptkanal *b* ist mit einem Schieber *c* versehen, vor welchem ein Zweigkanal *d* angeordnet ist,



der mittels einer im Kugelgelenk *f* beweglichen Düse *g* in den Herd mündet. Wird demnach der Schieber *c* geschlossen und vermittelst eines Ventilators Wind in den Erhitzer *a* geblasen, so wärmt sich dieser stark vor und bläst aus der Düse *g* auf die Oberfläche des Eisenbades, um dieses zu frischen. Der Erhitzer *a* und der Kanal *d* sind mit Eisenblech umkleidet, um dem Winddruck widerstehen zu können.

**Kl. 31, Nr. 93918,** vom 17. Juli 1896. Hugo Laissle in Cannstatt. *Maschine zum Formen von Röhren, Säulen und dergl.*

Ein mit Schraubengewinde versehener konischer Dorn *a* wird unter beständiger Drehung in den mit Formsand gefüllten Formkasten *b* hineingedrückt und bildet dadurch den Formhohlraum. Der Dorn *a* sitzt an der Spindel *c*, welche vermittelst der Kegelräder *d* gedreht und vermittelst des an *c* befestigten, entweder in der einen oder der anderen Richtung bewegten Seiles *e* nach oben oder unten bewegt wird. Der Boden der Form *b* wird durch 2 federnde Schieber *v* gebildet, zwischen welche der Dorn *a* durchtreten kann. Behufs Herstellung konischer Formen ist die Säule *f* gelenkig hergestellt, so dafs der obere gegen den unteren Theil sich einstellen läfst, während die Form *b* in Drehung versetzt wird.

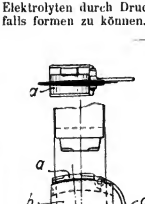


**Kl. 48, Nr. 93949,** vom 19. Januar 1897. Dr. August Buecher in Heidelberg. *Mittel zur Beseitigung von Rost.*

3 g Traganthgummi werden in 100 g Wasser gelöst, wonach 3,5 g Weinsäure in 50 g Wasser gelöst unter Beimischung von 0,5 g reiner Schwefelsäure zugesetzt werden. Hierzu setzt man noch pulverisirte Rosolsäure, 100 g Ferrosulphat und 5 g Kalialaun in 100 g Wasser gelöst. Die Lösung wird auf rostige Gegenstände einfach aufgetragen, wonach der Rost ohne Angriff des Eisens abfällt. Die Lösung soll auch Eisen gegen Rost schützen.

**Kl. 49, Nr. 93717,** vom 6. Febr. 1896. Kalker Werkzeugmaschinenfabrik L. W. Breuer, Schumacher & Co. in Kalk. *Schweifsverfahren mit Hülfe des elektrischen Stromes.*

Das Schweifsverfahren nach dem Patent Nr. 72802 von Lagrange in Hoho wird dahin vervollständigt, dafs die zu schweifsenden Metallstücke vor dem Eintauchen in den Elektrolyten durch ein Schmiedefeuer, Gas oder dergl. durch und durch bis nahe oder bis zur vollen Schweifstemperatur (auf Weifsgluth) erhitzt werden, um beim Eintauchen in den Elektrolyten durch den elektrischen Strom nur die Steigerung der Erhitzung auf Schweifstemperatur oder die Erhaltung derselben und das sofortige metallische Blankmachen der Schweifsflächen durch den aus dem Elektrolyten sich entwickelnden Wasserstoff zu bewirken, sowie um die durch und durch weichen Metallstücke im Elektrolyten durch Druck schweifsen und gegebenenfalls formen zu können.

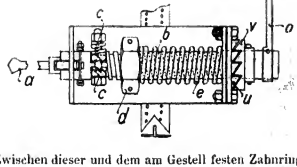


**Kl. 49, Nr. 93807,** vom 8. Mai 1896. L. R. Winterhoff in Remscheid. *Gesenkschlitten mit concaver Gleitfläche für Schmiedemaschinen.*

Das Gesenk *a* läfst sich in concaven Gleitbahnen des Amboss *b* verschieben. Hierbei sind aber die Reibungswiderstände zwischen Gesenk *a* und Amboss *b* derart, dafs ersteres nicht durch die Hammerschläge, sondern nur durch Zug an der Stange *c* aus seiner Lage verschoben werden kann.

**Kl. 5, Nr. 93845,** vom 24. December 1896. Joseph Wern in Aplerbeck. *Gesteinsbohrmaschine mit stofsender Wirkung.*

Die mit dem Bohrmeifsel *a* starr verbundene Bohrstange ist durch Sperrzähne und Sperrkegel *c* mit dem Rohr *b* verbunden, auf welchem die Kurbel *o*, der Zahnring *v* und die Mutter *d* befestigt sind.

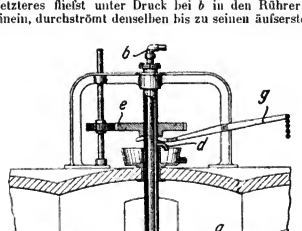


Zwischen dieser und dem am Gestell festen Zahnring *u* sitzt die Schraubenfeder *e*, so dafs, wenn der Zahnring *v* gedreht wird, derselbe unter Anspannung der Feder *e* auf dem Zahnring *u* in die Höhe steigt, bis er nach vorne schnellt und hierbei die Bohrstange *b* mitnimmt. Durch Anordnung der Sperrkegel *c* kann die Bohrstange *a* infolge ihrer lebendigen Kraft unabhängig vom Rohr *b* nach vorn sich verschieben, so dafs der Bohrer stets auf das Gestein stöfst.

## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

**Nr. 577 109.** L. J. Morgan in Indianapolis (Ind.). *Mechanischer Puddelofen.*

Der Rührer *a* hat eine ⊥-Form, ist durch das Gewölbe hindurchgeführt und durch Wasser gekühlt. Letzteres fliefst unter Druck bei *b* in den Rührer *a* hinein, durchströmt denselben bis zu seinen äufsersten




Enden und fliefst bei *d* wieder ab. Die Drehung des Rührers *a* erfolgt durch die Zahnräder *e*, welche durch Heben des Rührers *a* vermittelst des Hebels *g* aufser Eingriff gebracht werden. Hierdurch wird der Rührer *a* zum Stillstand gebracht. Ein Herausheben desselben aus dem Ofen soll hierbei nicht erforderlich sein.

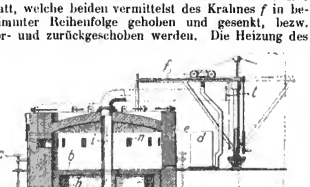
**Nr. 577 019.** Samuel Forster in New Castle, Pa. *Umstellventil für Regenerativöfen.*

Das Umstellventil hat zwei ovale, in der Mitte ineinander übergehende Wasserrinnen *a b*, zwischen und in welchen die drei Gaskanäle *c d e* münden. In die gröfsere äufsere Rinne *b* taucht die unbewegliche Aufsenglocke *f* mit den beiden Reinigungsöffnungen *g* und dem oberen Lufteinlafs *h*. Im Innern

der Aufsenglocke *f* ruht die eigentliche Ventilglocke *i*, mit dem unteren Rande ebenfalls in die Rinnen *a b* tauchend. Die Umstellung dieser Glocke *i* erfolgt durch den Aufsenhebel *k*, dessen im Wasser liegende Welle in der Glocke *f* mit zwei seitlich der Glocke *i* liegenden Hebeln versehen ist. Ebensolche Hebel *l* sind mehr nach links angeordnet und greifen alle vier Hebel an, an der Glocke *i* angebrachte Schildzapfen an, so dafs beim Umlegen des Hebels *k*, was durch die Feder *m* erleichtert wird, die Glocke *i* in sich paralleler Lage im Halbkreis herumgehoben wird, so dafs sie entweder die Gaswege *d e* oder die Gaswege *c d* verbindet.

**Nr. 580 997.** Walter S. Vosburgh in Deposit, N. Y. *Rotirender Glühofen.*

Der Ofen dient zum Ausglühen kleiner Gufsgegenstände und dergl. und hat einen auf Rollen *a* laufenden Tellerherd *b*, der vermittelst des Handrades *c* um seine Achse verstellt werden kann. Diese Verstellung findet entsprechend der Aufnahme bezw. Fortnahme von Glühkisten *d* durch die Hebethür *e* statt, welche beiden vermittelst des Krahnes *f* in bestimmter Reihenfolge gehoben und gesenkt, bezw. vor- und zurückgeschoben werden. Die Heizung des




Glühraumes ist eine indirecte und erfolgt durch zwei im Ofenmantel *g* diametral gegenüber liegende Feuerungen, die durch zahlreiche Schlitze mit im Tellerherd *b* angeordneten Hohlräumen *h* in Verbindung stehen. Letztere gehen gruppenweise vom Umfange des Tellers *b* radial nach innen, dann wieder nach aufsen und dann wieder nach innen, um in das centrale Rohr *i* zu münden und entsprechend der Stellung der Schieber *k l* entweder nach oben oder nach unten in die Esse *m* abgeführt zu werden. Die durch Schieber verschliefsbaren Kanäle *n* dienen zum Ablafs von Gasen aus dem Glühraum oder zum Einlafs von Aufsenluft behufs Kühlung desselben.

**Nr. 583 738.** Joseph Fawell in Pittsburg, Pa. *Blechwalzen.*

Um die Walzenballen vor Fett aus den Zapfenlagern und diese vor Walzsinter zu schützen, sind in

die Walzen Rinnen eingedreht, in welche zwei entsprechend ausgeschnittene Bleche *a* eingreifen, die oben und unten durch Laschen *c* miteinander verbunden sind.

**Nr. 580 131.** A. G. Hunt in Pittsburg, Pa. *Aluminiumzusatz für Flufseisen.*

Um besonders ruhige Güsse zu erzielen, setzt man dem Flufseisen in der Pfanne oder Form anstatt reinen Aluminiums, Aluminium mit etwa 10 % Magnesium zu. Die Menge des Zusatzes beträgt 1,5 bis 4 Unzen auf 1 t Flufseisen.

# Statistisches.

Statistische Mittheilungen des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

## Erzeugung der deutschen Hochofenwerke.

| | Bezirke | Monat October 1897 | |
|---|---|---|---|
| | | Werke (Firmen) | Erzeugung Tonnen. |
| **Puddel-Roheisen und Spiegeleisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 19 | 24 577 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 26 | 40 093 |
| | Schlesien und Pommern | 10 | 33 641 |
| | Königreich Sachsen | 1 | 2 727 |
| | Hannover und Braunschweig | 2 | 50 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 2 280 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 11 | 30 790 |
| | Puddelroheisen Sa. | 70 | 134 158 |
| | (im September 1897 | 67 | 125 607) |
| | (im October 1896 | 63 | 136 433) |
| **Bessemer-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 4 | 39 287 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 2 | 1 865 |
| | Schlesien und Pommern | 1 | 5 075 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 4 290 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 1 320 |
| | Bessemerroheisen Sa. | 9 | 51 837 |
| | (im September 1897 | 9 | 49 439) |
| | (im October 1896 | 9 | 47 180) |
| **Thomas-Roheisen.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 16 | 134 715 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 4 | 2 252 |
| | Schlesien und Pommern | 4 | 17 449 |
| | Hannover und Braunschweig | 1 | 17 321 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 1 | 4 300 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 14 | 141 196 |
| | Thomasroheisen Sa. | 40 | 317 233 |
| | (im September 1897 | 37 | 311 270) |
| | (im October 1896 | 36 | 288 735) |
| **Giefserei-Roheisen und Gufswaaren I. Schmelzung.** | Rheinland-Westfalen, ohne Saarbezirk und ohne Siegerland | 11 | 46 425 |
| | Siegerland, Lahnbezirk und Hessen-Nassau | 3 | 14 812 |
| | Schlesien und Pommern | 6 | 7 217 |
| | Königreich Sachsen | 1 | — |
| | Hannover und Braunschweig | 2 | 5 955 |
| | Bayern, Württemberg und Thüringen | 2 | 2 247 |
| | Saarbezirk, Lothringen und Luxemburg | 8 | 31 895 |
| | Giefsereiroheisen Sa. | 33 | 108 551 |
| | (im September 1897 | 28 | 95 358) |
| | (im October 1896 | 31 | 82 054) |
| | Zusammenstellung: | | |
| | Puddelroheisen und Spiegeleisen | 70 | 134 158 |
| | Bessemerroheisen | 9 | 51 837 |
| | Thomasroheisen | 40 | 317 233 |
| | Giefsereiroheisen | 33 | 108 551 |
| | Erzeugung im October 1897 | — | 611 779 |
| | Erzeugung im September 1897 | — | 581 674 |
| | Erzeugung im October 1896 | — | 554 402 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 31. October 1897 | — | 5 674 487 |
| | Erzeugung vom 1. Januar bis 31. October 1896 | — | 5 263 596 |

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Verein deutscher Maschinenbauanstalten.

Die unter dem Vorsitz von Hrn. Commerzienrath H. Lueg-Düsseldorf am 5. November in Berlin abgehaltene Hauptversammlung nahm zunächst den Jahresbericht des Hrn. Ingenieurs Schrödter entgegen, der die allgemeine Lage des deutschen Maschinenbaues in abgelaufenen Jahre als durchaus befriedigend bezeichnete; an der im Eisengewerbe, im Bergbau und in den übrigen Industrien gesteigerten Geschäftsthätigkeit unseres Vaterlandes hat der deutsche Maschinenbau entsprechenden Antheil genommen; auch sind die Aussichten für die nächste Zukunft günstig. Die befriedigende Beschäftigung ist ohne Zweifel in erster Linie dem einheimischen Bedarf zuzuschreiben, aber auch die Ausfuhr hat sich wesentlich gesteigert. Sie betrug in Procenten gegen die Vorjahre gerechnet 1893 2,7, 1894 23,6, 1895 10,9, 1896 25,8 %. Anderseits ist auch die Maschineneinfuhr nach Menge und Werth, nämlich von 26 Millionen auf 31 Millionen Mark, gestiegen, ein Beweis, dafs unser heutiger Zollschutz nichts weniger als absperrend wirkt. Die Maschineneinfuhr aus den Vereinigten Staaten von Amerika hat sich gegen das Vorjahr verdoppelt, Anlafs genug für den Verein, sich den Vorgängen, die sich auf dem Gebiete des Maschinenbaues zwischen Amerika und hier abspielen, mit voller Aufmerksamkeit zuzuwenden. Redner bespricht sodann die gesteigerte Maschinenausfuhr nach Rufsland und weist zugleich auf die Vorgänge in Rufsland selbst hin, wo die Regierung auf das zuvorkommendste die Gründung ausländischer Unternehmungen unterstützt, um Rufsland industriell unabhängig zu machen. Für Deutschland handelt es sich darum, ob es den Belgiern, Engländern und Franzosen die Ausbeutung der russischen Bodenreichthümer allein überlassen oder sich rechtzeitig den seiner Bedeutung entsprechenden Antheil sichern will. Eine verhältnifsmäfsig bedeutende Steigerung der deutschen Maschinenausfuhr hat ferner nach Dänemark, Schweden, Norwegen, Grofsbritannien, Argentinien und Japan stattgefunden. Für den Bau eines grofsen Hochofen- und Stahlwerks in Japan hat die deutsche Maschinenindustrie (Gutehoffnungshütte) mit ihren Lieferungen den Sieg davongetragen. Kann man sich auch des ernsten Gedankens hierbei nicht erwehren, dafs die genannte Anlage schliefslich den gefahrdrohenden Wettbewerb des rührigen Japans fühlbar vermehren wird, so mufste die deutsche Maschinenindustrie sich anderseits sagen, dafs sie gegen den Strom nicht zu schwimmen und an den Verhältnissen nichts zu ändern vermag. Hätte unser Vaterland den Auftrag abgelehnt, so hätte ein anderes Land ihn mit Liebe übernommen. Jedenfalls hat der deutsche Maschinenbau alle Ursache, auf diesen Erfolg stolz zu sein. Das gleiche ist erfreulicherweise aus China zu melden, wo vor kurzer Zeit der Hannoverschen Maschinenbauanstalt, trotz schärfsten Wettbewerbs namentlich von Amerika, ein ansehnlicher Auftrag auf Locomotiven zugefallen ist. Nachdem Redner über die Verhältnisse in China noch weitere eingehende Mittheilungen gemacht hat, legt er dar, dafs die deutsche Maschinenindustrie alle Ursache habe, sich an der Deckung des Maschinenbedarfs auf dem Weltmarkte durch geeignete Mafsregeln ihren Antheil zu sichern, um so mehr als die Vorgänge, welche sich in neuester Zeit auf handelspolitischem Gebiete abgespielt haben, es sicher erscheinen lassen, dafs der deutschen Industrie harte Kämpfe nicht erspart bleiben werden. Er legt im Anschlufs daran die Vorgänge dar, welche zur Bildung des wirthschaftlichen Ausschusses zur Berathung handelspolitischer Fragen geführt haben, und spricht unter lebhaftem Beifall dem Centralverband deutscher Industrieller für die dafür unternommenen Schritte den Dank der deutschen Maschinenindustrie aus. Die erste und vornehmste Aufgabe des aus den productiven Ständen gebildeten Zollbeiraths wird die Aufstellung eines den heutigen Verhältnissen gerecht werdenden neuen autonomen Zolltarifs sein. Dabei wird es der Maschinenindustrie obliegen, dahin zu wirken, dafs das Schema des Waarentarifs abgeändert und ein dem Werthverhältnifs der Maschinen mehr entsprechender Zollsatz geschaffen wird. Das jetzt bestehende Mifsverhältnifs tritt klar zu Tage, wenn man bedenkt, dafs grofse Maschinen, wie Walzenstrafsen-, Walzen-Zugmaschinen, Gebläse-, Wasserhaltungs-, schwere Werkzeug-Maschinen, deren Werth vielleicht rund 50 ₰ f. d. kg beträgt, denselben Zoll beim Uebergang in das fremde Land zu tragen haben, wie Präcisionsmaschinen, z. B. Nähmaschinen, Spinnereimaschinen, welche 2 und 3 ℳ Werth f. d. kg haben. Redner geht dann auf das Gebiet der Gesetzgebung ein, schildert die Vorgänge auf dem Gebiete der Invaliditäts- und Altersversicherung, der Organisation des Handwerks und schliefst mit einer anziehenden Betrachtung des Ausstandes der englischen Maschinenarbeiter. Nachdem der englische Arbeitgeberstand zuerst an Festigkeit zu wünschen übrig liefs, hat er sich in letzter Zeit wesentlich gekräftigt und ist entschieden gewillt, den Kampf bis aufs äufserste durchzuführen. Der springende Punkt liegt nicht mehr in der Frage, ob die Forderung der Arbeiter eine erfüllbare ist oder nicht, sondern ob man sich die Tyrannei der Gewerkvereine noch ferner gefallen lassen soll. Wie weit diese Tyrannei geht, zeigen die folgenden sechs Forderungen der Trade Unions. Diese haben 1. die Unternehmer zwingen wollen, erstklassige Maschinenarbeiter an Maschinen zu beschäftigen, welche von jüngeren Leuten oder gewöhnlichen Arbeitern bedient werden können, wie es auch in anderen Ländern geschieht. 2. Die Trade Unions verlangen weiter, dafs jede derartige Maschine von nur einem Maschinenarbeiter bedient werden solle, anstatt dafs ein Arbeiter zwei oder drei solcher Maschinen bedient. 3. Sie verlangen, dafs eine gleichmäfsige Lohnzahlung für gute, mittelmäfsige und schlechte Arbeiter in jedem einzelnen Industriezweige stattfindet. 4. Sollen gewisse Arbeiter, welche nicht den Trade Unions angehören, entlassen werden. 5. Sollen gewisse Werkmeister, welche nicht unter der Controle der Trade Unions stehen, entlassen werden. 6. Verlangen sie, dafs gewisse Maschinen nicht bis zur vollen Leistungsfähigkeit in Anspruch genommen werden, damit die Zahl der Arbeiter vergröfsert werden kann. Schliefslich wollen die Trade Unions die Unternehmer zwingen, den Arbeitern neun Stunden Lohn für nur achtstündige Arbeitszeit zu bezahlen und die Maschinen eine Stunde täglich länger brach liegen zu lassen. Man kann es den englischen Arbeitgebern nicht verdenken, wenn sie solchen Forderungen gegenüber den Kampf bis aufs äufserste durchzuführen entschlossen sind. (Lebhafter Beifall.) An den Vortrag des Hrn. Schrödter schlofs sich eine Erörterung, der sodann die Festsetzung der Lieferungsbedingungen und der Zusatzbestimmung

bezüglich Dampfverbrauchsgarantie folgte. Darauf sprach Hr. Landtagsabgeordneter Dr. Beumer über die Frage des Verkaufsstempels bei Maschinenlieferungen. Er legte zunächst auf Grund der Verhandlungen des Abgeordnetenhauses dar, wie die Bestimmungen des § 1 im Stempelsteuergesetz vom 31. Juli 1895, betreffend die eventuelle Besteuerung des kaufmännischen Briefwechsels, zustande gekommen seien, wie man sich gegen den ursprünglichen Entwurf mit dem Hinweis gewandt habe, dafs die Correspondenz im kaufmännischen Verkehr regelmäfsig den Zweck hat, für den Fall von Meinungsverschiedenheiten über den mündlich erklärten Vertragswillen Beweismittel zur Hand zu haben, dafs somit nach dem ursprünglichen Gesetzentwurf fast die gesammte kaufmännische Correspondenz stempelpflichtig gewesen sein würde. Nach dem jetzigen Gesetz ist die durch Briefwechsel oder sonstigen Austausch schriftlicher Mittheilung zustande gekommene Willenseinigung über ein Geschäft steuerfrei und die Stempelpflicht nur ausnahmsweise für den Fall festgesetzt, dafs nach der Verkehrssitte über das Geschäft ein förmlicher schriftlicher Vertrag errichtet zu werden pflegt und bei der Unterlassung von den Betheiligten beabsichtigt war, die Aufnahme eines solchen Vertrages zu ersetzen. Redner legt nun dar, dafs im allgemeinen bei Lieferung von Maschinen von der Errichtung eines besonderen Vertrages abgesehen zu werden pflege, dafs somit der briefliche Abschlufs über eine Maschinenlieferung unter die Verkehrssitte falle, und empfiehlt folgenden Beschlufsantrag: „Die Hauptversammlung des »Vereins deutscher Maschinenbau-Anstalten« stellt fest, dafs es durchweg Verkehrssitte ist, die Verkäufe von Maschinen im Wege des Briefwechsels zu thätigen, dafs bei solchem Briefwechsel oder dem Austausch sonstiger schriftlicher Mittheilungen nicht beabsichtigt wird, die Aufnahme eines Vertrages zu ersetzen, sondern dafs derselbe nur den nämlichen Zweck verfolgt, wie jede andere kaufmännische Correspondenz, dafs somit ein solcher Briefwechsel den Absichten des Gesetzgebers gemäfs als stempelfrei erachtet werden mufs.“ Dieser Antrag wird einstimmig angenommen. Darauf spricht Hr. Landtagsabgeordneter Bueck-Berlin über Handelsverträge und Zollbeirath. Redner geht von unserer gegenwärtigen handelspolitischen Lage aus und bespricht insbesondere unser Verhältnifs zu England und den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Er hebt sodann hervor, dafs der von der Reichsregierung eingesetzte wirthschaftliche Ausschufs zur Berathung handelspolitischer Mafsnahmen auch über die Regelung dieser Verhältnisse gehört werden solle, und giebt darauf mit lebhaftem und besonderem Dank für den Centralverband deutscher Industrieller beifällig aufgenommenen Aufschlufs über die Aufgabe dieses Ausschusses überhaupt. Der Herr Vorsitzende dankt den Vortragenden für ihre lichtvollen Ausführungen, und man geht sodann zum letzten Punkt der Tagesordnung: Betheiligung des deutschen Maschinenbaues an der Pariser Weltausstellung 1900, über, indem der Vorsitzende über die Bedingungen berichtet, welche der deutsche Ausstellungscommissar für die Beschickung stellt. Es wird beschlossen, den Mitgliedern anheimzugeben, für den Fall ihrer Bereitwilligkeit zur Beschickung der Ausstellung sich baldigst beim Reichscommissar anzumelden.

## Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin.

Die letzte regelmäfsige Versammlung des Vereins für Eisenbahnkunde fand am 12. October unter dem Vorsitz des Wirkl. Geh. Oberbaurath Streckert statt. Oberbaurath Stambke hielt einen kurzen fesselnden Vortrag über:

### „Verkehrs-Windkessel“.

Ausgehend von dem im Maschinenbau allgemein bekannten Windkessel der Pumpen und langen Saug- oder Druck-Rohrleitungen hob der Vortragende hervor, dafs man jeden Raum, welcher dazu dient, eine bewegte Menge zeitweise aufzunehmen, um aus einer unstetigen, ruckweisen Bewegung in eine stetige, gleichförmige Bewegung überzuführen, einen Windkessel nennen könne, gleichgültig ob dieser Raum sich zeitweise mit luftförmiger, tropfbar flüssiger Masse oder mit fester Masse oder selbst mit Menschen anfüllt. In weiterer Verfolgung dieses Gedankens führte Hr. Stambke charakteristische Beispiele an von dem Vorhandensein und der Wirksamkeit solcher elastischen Einschaltungen als Zwischenglieder. Die grofsen Seebecken der in den Alpen entspringenden Flüsse bilden die Sicherheitsvorkehrungen zur Regulirung des Wasserabflusses und vermindern die Ueberschwemmungsgefahr. Im gewerblichen Verkehrsleben schafft man zur Vermeidung der durch Schwankungen zwischen Angebot und Nachfrage bedingten sprungweisen Differenzen der Waaren- oder Arbeitspreise einen Ausgleich durch die Anlage von Magazinen und Lagern. Im Eisenbahnbetriebs- und Verkehrswesen sind grofse Bestände an Locomotiven und Wagen zu halten, um den verschiedenen Höchstleistungen in Personen- oder Güterbeförderung zu entsprechen, obgleich solche Materialhäufungen, welche in ihrer Gesammtheit nur kurze Zeit im Jahre nutzbringend arbeiten können, vom Standpunkte der Bahnverwaltung allein betrachtet, nicht wirthschaftlich sein können. Der Vortrag bot viele anregende Daten unter dem Beifall der Versammlung.

* * *

In der Sitzung am 9. November führte Ober-Bau- und Ministerialdirector Schroeder den Vorsitz. Commerzienrath Haarmann hielt einen mit grofsem Beifall aufgenommenen Vortrag über

### Betriebssicherheit und Oekonomie im Eisenbahnwesen.

Der Vortragende ging davon aus, dafs die in der Presse gegen die Staatseisenbahn-Verwaltung erhobenen Vorwürfe, welche nicht zum geringen Theil falsche Anschuldigungen und Uebertreibungen enthalten, andererseits im Grunde genommen doch nur den Zweck verfolgen, der Sache zu dienen und allen betheiligten Organen eine aufmerksamste Beobachtung aller in Betracht kommenden Factoren nahe zu legen. Es ist gewifs der allgemeine Ansturm, die oft unglaublich selbstbewufst aber ebenso oberflächlich geübte öffentliche Kritik von den verantwortlichen Personen und den Behörden als eine unberechtigte und haltlose Anzapfung empfunden, insbesondere dann, wenn ohne jede Prüfung der Verhältnisse Personen in Schutz genommen werden, denen dienstliche Ueberbürdung ohne weiteres als ein Axiom gilt. Aber gegen solche Uebertreibungen kann man sich nicht schützen, die Thatsachen deuten darauf hin, dafs irgend etwas nicht so functionirt, wie es sollte, und da selbst die beste Verwaltung gegen Einwirkungen aufserhalb ihres Bereiches oft machtlos ist, so wird sie zu prüfen haben, ob die bedauerlichen Vorkommnisse in irgend welchen Einrichtungen oder Anordnungen oder in Anforderungen an Betrieb und Verkehr zu suchen sind, welche die bisher mafsgebend gewesenen Voraussetzungen modificiren. Betriebsunfälle wird es geben, so lange es Betrieb giebt, und das Eisenbahnwesen liegt noch nicht auf dem gefährlichsten Boden der Grofsbetriebe. Bergbau und Schifffahrt sind weit gefährlicher. An der Hand einer übersichtlichen Statistik weist der Vortragende nach, dafs in 15 Jahren auf den deutschen Bahnen die Sicherheitsverhältnisse immer bessere ge-

worden sind. Die Zahl der Zusammenstöfse ist procentual wesentlich zurückgegangen, ein Beweis, dafs ungeachtet der erheblichen Verkehrszunahme die Bahnhofsanlagen, die Weichenstellwerke, die Signaleinrichtungen u. s. w. ihre Aufgabe erfüllt haben. Ist die Besserung in den Verhältnissen hinsichtlich der Entgleisungen noch nicht ganz so grofs, so lehrt doch die Statistik, dafs die Sicherheit des Bahnbetriebes in Deutschland weit gröfser ist als in England, und dabei ist die Verkehrsdichtigkeit der preufsischen Staatsbahnen fast auf das Niveau der englischen Bahnen gestiegen. Der Vortragende sprieht sich noch in ausführlicher Weise über die Beziehungen zwischen Anforderungen der Betriebssicherheit und der Oekonomie aus und giebt für dieses wichtige Thema beachtenswerthe Anhaltspunkte.

# Referate und kleinere Mittheilungen.

## Grofsbritanniens Eisenerzeugung im ersten Halbjahr 1897.

a) Roheisenerzeugung.

Nach dem „Bulletin of the British Iron Trade Association" betrug die Roheisenerzeugung in den ersten 6 Monaten des laufenden Jahres 4 471 847 t gegen 4 397 699 t im gleichen Zeitraum des Vorjahres, es macht sich somit eine Zunahme um 74 148 t bemerkbar, was auf die Jahreserzeugung umgerechnet eine Vermehrung um 148 296 t betragen würde.

Die gröfste Zunahme hatte, wie dies aus folgender Tabelle, hervorgeht Süd-Staffordshire aufzuweisen, dann folgte West-Cumberland und Nord-Staffordshire. Der Clevelander District, Lancashire und Schottland dagegen zeigen eine Verringerung der Erzeugung.

| Bezirk | Erstes Halbjahr 1896 t | Erstes Halbjahr 1897 t |
|---|---|---|
| Cleveland | 1 626 575 | 1 605 280 |
| Schottland | 629 920 | 572 922 |
| Cumberland | 357 692 | 410 159 |
| Lancashire | 374 949 | 344 831 |
| Südwales | 405 369 | 417 843 |
| Lincolnshire | 158 059 | 158 368 |
| Northamptonshire | 133 299 | 142 240 |
| Derbyshire | 111 683 | 133 277 |
| Leicestershire und Notts | 123 267 | 130 692 |
| Nord-Staffordshire | 105 217 | 129 042 |
| Süd-Staffordshire u. Worcestershire | 155 704 | 215 684 |
| Süd- und West-Yorkshire | 150 746 | 158 699 |
| Shropshire | 27 147 | 17 101 |
| Nordwales u. s. w. | 38 072 | 35 709 |
| Zusammen | 4 397 699 | 4 471 847 |

Von den 649 vorhandenen Hochöfen waren durchschnittlich 379 in Betrieb.

b) Flufseisenerzeugung.

Die Gesammtmenge des im ersten Halbjahr 1897 erzeugten Flufseisens betrug 2 388 542 t, davon wurden 1 013 114 t nach dem Bessemerverfahren und 1 375 428 t nach dem Siemens-Martinverfahren hergestellt. Die obige Erzeugung würde einer Jahresleistung von 4 777 084 t entsprechen, eine Zahl, die bisher nie erreicht worden ist, und welche nicht weit hinter der Produetionsziffer der Vereinigten Staaten zurückbleibt.

Was die Vergröfserung der Flufseisenerzeugung nach Sorten anbetrifft, so fällt besonders die bedeutende Zunahme bei der Martinstahlfabrication auf. Letztere ist von 1 080 819 t auf 1 375 428 t, also um 294 609 t gestiegen während die Productionszunahme der ersten sechs Monate des Jahres 1896 gegenüber derselben Zeit von 1895 nur 178 814 t betragen hat. Die gröfste Zunahme im abgelaufenen Halbjahr hatte Schottland aufzuweisen, indem hier die Martinstahlerzeugung von 297 466 t auf 430 677 t, also um 133 211 t in die Höhe gegangen ist. Diese Steigerung scheint ihren Grund nicht so sehr in der Vergröfserung der Ofenzahl, als vielmehr in der Vergröfserung der Oefen selbst und in der besseren Ausnutzung derselben zu haben.

Folgende Tabelle zeigt die Zunahme der Martinstahlerzeugung in den einzelnen Districten.

| | Erstes Halbjahr 1896 t | 1896 t | 1897 t |
|---|---|---|---|
| Schottland | 294 531 | 297 467 | 430 677 |
| Nordostküste | 326 769 | 410 611 | 466 457 |
| Süd- und Nordwales | 138 631 | 161 343 | 201 036 |
| Sheffield und Leeds | 57 123 | 58 536 | 100 200 |
| Lancashire u. Cumberland | 40 080 | 64 989 | 83 503 |
| Staffordshire u. s. w. | 44 871 | 87 872 | 93 555 |
| Zusammen | 902 005 | 1 080 818 | 1 375 428 |

In sauer zugestellten Martinöfen wurden hergestellt: 1 286 368 t und in basischen Oefen 89 060 t, zusammen mithin 1 375 428 t gegen 981 470 t sauer und 99 348 t basisch im ersten Halbjahr 1896. Gegenwärtig sind 350 Oefen sauer und nur 31 basisch zugestellte Martinöfen in Grofsbritannien in Betrieb. In welcher Weise die einzelnen Reviere an der Erzeugung von basischem und saurem Martinflufseisen im ersten Halbjahr 1897 betheiligt waren, geht aus folgender Tabelle hervor.

| | Sauer t | Basisch t | Zusammen t |
|---|---|---|---|
| Schottland | 429 430 | 1 247 | 430 677 |
| Nordostküste | 466 457 | — | 466 457 |
| Süd- und Nordwales | 185 112 | 15 924 | 201 136 |
| Sheffield und Leeds | 79 959 | 20 241 | 10 020 |
| Lancashire u. Cumberland | 71 267 | 12 236 | 83 503 |
| Staffordshire u. s. w. | 54 144 | 39 412 | 93 555 |
| Zusammen | 1 286 369 | 89 060 | 1 375 428 |

Die folgende Tabelle zeigt, auf welche Fabricate das Martinflufseisen verarbeitet worden ist.

| | Schienen t | Bleche und Winkel t | Stabeisen t | Knüppel t | Gufswaaren t | Radreifen t |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Schottland | 1532 | 187099 | 43951 | 89338 | 4250 | 9767 |
| Nordostküste | 32 | 260442 | 71891 | 78967 | 3242 | — |
| Süd- und Nordwales | — | 10739 | 9434 | 14728 | 1802 | — |
| Sheffield und Leeds | 2360 | 19738 | 17211 | 30580 | 12410 | 10209 |
| Lancashire und Cumberland | 8618 | 29671 | 7751 | 13263 | 5295 | — |
| Staffordshire u. s. w. | — | 28262 | 5476 | 26115 | 1727 | — |
| Zusammen | 12718 | 527812 | 240021 | 252991 | 28735 | 19976 |
| Im I. Halbjahr 1896 | 20045 | 472227 | 117196 | 131342 | 10838 | 6425 |

An Bessemerblöcken wurden im I. Halbjahr 1897 1 013 113 t erzeugt gegen 920 010 t im I. Halbjahr 1896 und 814 689 t im ersten Halbjahr 1895. Die stärkste Productionszunahme hatten, wie die nachstehende Tabelle erkennen läfst, Südwales und Cleveland.

| Bezirk | I. Halbjahr 1895 | I. Halbjahr 1896 | I. Halbjahr 1897 |
|---|---|---|---|
| Südwales . . . . . | 195 226 | 212 755 | 259 237 |
| Cleveland . . . . . | 177 149 | 189 196 | 213 812 |
| West Cumberland . . . . | 165 273 | 179 573 | 188 395 |
| Lancashire und Cheshire | 62 605 | 112 932 | 92 888 |
| Sheffield und Leeds . . . | 161 616 | 165 194 | 191 953 |
| Staffordshire u. Schottland | 52 820 | 60 360 | 66 828 |
| Zusammen . . | 814 689 | 920 010 | 1 013 113 |

An Thomasflufseisen wurden in den ersten sechs Monaten des Berichtsjahres 264 652 t (gegen 220 837 t im selben Zeitraum des Vorjahres) erzeugt.

| Bezirk | I. Halbjahr 1896 | | | I. Halbjahr 1897 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Sauer | Basisch | Zusammen | Sauer | Basisch | Zusammen |
| Südwales . . . . . | 212755 | — | 212755 | 259237 | — | 259237 |
| Cleveland . . . . . | 66548 | 122648 | 189196 | 60723 | 153089 | 213812 |
| West Cumberland | 179573 | — | 179573 | 188395 | — | 188395 |
| Lancashire und Cheshire . . . | 112932 | — | 112932 | 92888 | — | 92888 |
| Sheffield u. Leeds | 125487 | 39707 | 165194 | 146721 | 45232 | 191953 |
| Staffordshire und Schottland . . | 1878 | 58482 | 60360 | 497 | 66331 | 66828 |
| Zusammen . . | 699173 | 220837 | 920010 | 748461 | 264652 | 1013113 |

Die Erzeugung an Bessemerstahlschienen betrug im I. Halbjahr 1897 479 779 t gegen 457 122 t bezw. 317 311 t in den ersten sechs Monaten der Jahre 1896 und 1895.

| Bezirk | I. Halbjahr 1895 | I. Halbjahr 1896 | I. Halbjahr 1897 |
|---|---|---|---|
| | t | t | t |
| Südwales . . . . . | 61 428 | 81 609 | 104 375 |
| Cleveland . . . . . | 95 721 | 111 580 | 118 655 |
| West Cumberland . . . . | 86 781 | 118 014 | 116 302 |
| Lancashire und Cheshire | 35 685 | 73 222 | 58 638 |
| Sheffield und Leeds . . . | 37 696 | 66 991 | 71 554 |
| Staffordshire u. Schottland | — | 5 706 | 10 255 |
| Zusammen . . | 317 311 | 457 122 | 479 779 |

Ueber die sonstige Verwendung des Bessemermetalles giebt die folgende Tabelle Aufschlufs:

| Bezirk | Bleche und Winkel | Stabeisen | Knüppel | Schwellen | Gufswaren | Zusammen |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | t | t | t | t | t | t |
| Südwales . . . . . | 22999 | 50386 | 30578 | — | 1939 | 114902 |
| Cleveland . . . . . | — | 5741 | 143995 | 11776 | 13 | 160196 |
| West Cumberland | 11361 | 28826 | 23216 | 8865 | — | 72269 |
| Lancashire und Cheshire . . . | 1498 | 13497 | 382 | — | 63 | 15530 |
| Sheffield u. Leeds | 8841 | 55252 | 46791 | 1797 | 5472 | 117253 |
| Staffordshire und Schottland . . | 10083 | 14797 | 5080 | — | 17 | 29977 |
| Zusammen . . | 54784 | 169499 | 256713 | 22438 | 7504 | 510938 |
| | 28921 | 163549 | 152642 | 18415 | 1383 | 364810 |

## Eisenerzeugung und Eisengeschäft in den Vereinigten Staaten.

Die Roheisenerzeugung der Vereinigten Staaten, welche am 1. October v. J. 114 587 t wöchentliche Leistungsfähigkeit in 130 Hochöfen betrug, ist seither fortgesetzt gestiegen; sie betrug am 1. October nach einer Angabe 203 330 t, nach der andern Angabe 205 892 t. Nach dem neuesten Bericht von „Iron Age“ war die Leistungsfähigkeit am 1. November noch weiter, nämlich auf 216 570 t gestiegen, so dafs sich bei den gegenwärtig in Feuer stehenden Hochöfen, wenn sie ein ganzes Jahr hindurch fortgesetzt in demselben Tempo weiter bliesen, eine Roheisenmenge von über 11 000 000 t ergeben würde. — Da im ersten Halbjahr 4 473 525 t thatsächlich erzeugt wurden, so wird das laufende Jahr ohne Zweifel eine sehr beachtenswerthe Erzeugungsziffer erbringen, obwohl sie hinter dem Maximum von 1895, 9 597 448 t, zurückbleiben wird. Die Vorräthe sind gleichzeitig von 1 093 472 t am 1. Juni auf 815 266 t am 1. October und 765 594 t am 1. November gesunken. Amerikanische Berichte bezeichnen das diesmalige Wachsthum im Gegensatz zu dem „boom“ des III. Quartals des Jahres 1895 als verhältnifsmäfsig gleichmäfsig und gesund; die Zunahme der Nachfrage habe mit dem Waehsthum der Erzeugung gleichen Schritt gehalten.

Die niedrigsten Preise, zu welchen Alabama-Eisen und graues Puddeleisen verkauft wurde, waren 5¾ $ loco Hochofen, während dasselbe heute (d. h. 10. November) auf 7 $ steht. Gieiseneiroheisen Nr. II, welches im Juli zu 10,50 $ f. d. Tonne in Philadelphia verkauft wurde, steht heute auf 11,75 $. In gleichem Mafse wie Roheisen sind auch Halbzeug- und Fertigfabricate gestiegen. Die Ausfuhr hat noch weiter zugenommen. In den ersten 8 Monaten war die Ausfuhr an Roheisen 156 286 t gegen 20 436 t, an Schienen 81 903 t gegen 35 411 t, und an Stahlknüppeln, Stabeisen und Walzdraht 44 502 t gegen 2914 t im Jahre 1896. Ein eigenthümlicher Zwischenfall ist bei der Ausfuhr amerikanischen Roheisens dadurch eingetreten, dafs die canadische Regierung gewissen Marken von Alabama-Roheisen den Eingang in das Land mit der Begründung ablehnte, dafs es sich um Gefängnifsarbeit, „prison made pig iron“, handle. In der That beschäftigen die Sloss und auch die Tennessee Co. z. Th. Sträflinge auf ihren Hochöfen. Es scheint, dafs man in England dem canadischen Beispiel folgen will. Nach Berichten vom „Lake Superior“ haben die Verschiffungen an Erz in der verflossenen Saison 11½ Millionen Tonnen erreicht, d. h. noch über 1 Million Tonnen mehr, als in einem der früheren Jahre überhaupt erzielt wurde. Wie es scheint, wird der Grundpreis für das Normal-Bessemererz 2,90 bis 3 $ für das nächste Jahr sein.

Die amerikanischen Fachschriften sind voll von der Edisonschen Aufbereitungsanlage in New Jersey, in welcher die geringwerthigen dortigen Magneteisensteine angereichert und in Briketts verarbeitet werden. Die nahe der atlantischen Küste gelegenen Hochöfen hoffen, dafs sie dadurch gegenüber den Pittsburger Hochöfen wiederum lebensfähig würden.

## Pariser Weltausstellung.

Am 6. Novbr. fand im Reichsamt des Innern unter dem Vorsitze des Reichscommissars für die Weltausstellung in Paris, Geh. Regierungsraths Dr. Richter in einem kleinen Kreise hervorragender Sachverständiger eine vertrauliche Vorbesprechung über einige die Organisation der deutschen Maschinenabtheilungen auf der Ausstellung betreffende Fragen statt. Man war sich darüber einig, dafs auf die Ausstellung nur mustergültige Maschinen entsendet werden dürften, und erörterte im einzelnen die zur Erreichung dieses Zweckes zu ergreifenden Mafsnahmen.

Da die für die Maschinenausstellungen in den verschiedenen Gruppen zur Verfügung stehenden Räume verhältnifsmäfsig sehr beschränkt sind, können diejenigen Maschinenfabriken, welche sich an der Ausstellung zu betheiligen beabsichtigen, nicht dringend genug aufgefordert werden, ihre Anmeldungen binnen kürzester Frist an das Reichscommissariat einzureichen.

**Neuorganisation des Zeichnerpersonals der Marine.**

In der Anlage zu Nr. 19 des Marineverordnungsblattes für 1897 sind „Vorschriften über die Annahme, Ausbildung und Prüfung des technischen Secretariats- und Zeichnerpersonals der Kaiserlichen Marine“ veröffentlicht, die dazu bestimmt sind, eine Neuorganisation dieses Personals auf Grund höherer Anforderungen an die Vorbildung und entsprechender Erhöhung der Besoldungen einzuleiten. Die Vorschriften trennen innerhalb der Fachrichtungen des Schiffbaues, des Schiffsmaschinenbaues, des Hafenbaues und des Artilleriewesens, die im Range der oberen Beamten stehenden Secretariatsaspiranten, technischen Secretäre, Constructionssecretäre und Geheimen Constructionssecretäre von den im Range der Unterbeamten stehenden Hülfszeichnern der erwähnten Fachrichtungen und lassen erkennen, dafs die Geheimen Constructionssecretäre nur im Reichs-Marineamt, die übrigen Beamten aber bei den Kaiserlichen Werften zu Wilhelmshaven, Kiel, Danzig und bei der Kaiserlichen Inspection des Torpedowesens Verwendung finden sollen.

Für die Annahme als Aspirant ist im allgemeinen die Berechtigung zum einjährig-freiwilligen Militärdienst, das Reifezeugnifs einer vom Reichs-Marineamt anerkannten technischen mittleren Fachschule, eine zweijährige praktische Arbeit in den Werkstätten und eine einjährige Beschäftigung in den technischen Büreaus der Kaiserlichen Werften oder anerkannter Privatetablissements sowie der Nachweis, dafs der Bewerber das 26. Lebensjahr noch nicht überschritten hat, erforderlich.

Gesuche um Zulassung zur Ausbildung als Aspirant sind an die Kaiserlichen Werften zu richten.

Die Ernennung zum technischen Secretär ist abhängig von dem Bestehen der ersten, die Ernennung zum Constructionssecretär von dem Bestehen der zweiten Fachprüfung. Als Besoldungen sind zunächst nur Remunerationen von 1500 bis 1800 ℳ für technische Secretariatsaspiranten festgesetzt, die Gehälter der übrigen etatsmäfsigen Beamten sollen nach denjenigen schon vorhandener gleichwerthiger oberer Beamten bemessen werden; bestimmte Sätze aber wird erst der Marineetat für 1898/99 enthalten.

# Bücherschau.

Paul Steller, *Führer durch die Börse.* Ein Leitfaden für die Kapitalanlage in Werthpapieren und zum Unterricht über das Börsen- und Actienwesen. Unter Berücksichtigung der einschlägigen Gesetze und Verordnungen. Köln 1898, Commissions-Verlag von Ph. Gehly.

Ein eigenartiges und für die weitesten Kreise des Verkehrs höchst werthvolles Buch, in welchem der geschätzte Verfasser seine reichen, in fast dreifsigjähriger beruflicher Beschäftigung mit den Erscheinungen an der Börse und mit ihrem Wesen erworbenen Kenntnisse niedergelegt hat. Als langjähriger leitender Handelsredacteur der „Kölnischen Zeitung“ ist der Verfasser mit den hervorragenden Tagesereignissen an der Börse berufsmäfsig vertraut und aufserdem auf nationalökonomischem Gebiete ein hervorragender Kenner unserer allgemeinen wirthschaftlichen Verhältnisse. So hat er denn auch ein Werk geschaffen, das weniger eine streng schematische Behandlung der einschlägigen Fragen nach ihrer formellen Gestaltung bringt, als vielmehr das Wesen der Dinge, um die es sich bei dem Verkehr mit der Börse und bei der Kapitalanlage in Werthpapieren handelt, sachlich erörtert und an der Hand der thatsächlichen Verhältnisse nähere Anhaltspunkte zur Bildung eines eigenen Urtheils des Lesers über die in Betracht kommenden Unternehmungen und Zustände liefert. So löst das Werk in einer zusammenhängenden Darstellung die gleiche Aufgabe, die die unabhängige Fachpresse durch Besprechung der einzelnen Tagesereignisse von Fall zu Fall zu erfüllen hat. Indem wir dem Buche aus bester Ueberzeugung für seinen ersten Jahrgang ein empfehlendes Wort mit auf den Weg geben, werden wir seine Nachfolger mit dem gleichen Interesse begleiten, und verfehlen schliefslich nicht, auch auf den werthvollen Anzeigentheil des Werkes ganz besonders hinzuweisen.

*Die Redaction.*

Dr. R. Bürner, *Der Zolltarif der Ver. Staaten von Amerika vom 24. Juli 1897* (Dingley-Tarif) nebst allen für den Handelsverkehr der Ver. Staaten wissenswerthen Bestimmungen. Leipzig 1897, Hachmeister & Thal.

Eine sehr übersichtliche und durch die verschiedenen Beigaben sehr werthvolle Ausgabe des Dingley-Tarifs, die wir Interessenten aufs beste empfehlen können. *Die Redaction.*

*Katechismus der Statik.* Mit gesonderter Berücksichtigung der zeichnerischen und rechnerischen Methoden von Walther Lange. Mit 284 Abbildungen. In Originalleinenband 4 ℳ. Verlag von J. J. Weber in Leipzig.

Verfasser behandelt zunächst in gemeinverständlicher Weise die Grundbegriffe der Festigkeitslehre und wendet sich dann der Untersuchung der Fachwerke, der Berechnung eines Blechträgers, der zusammengesetzten Festigkeit, dem Druck frei aufgeschütteter Erde, dem Wasserdruck, der statischen Untersuchung der Stütz-, Futter- und Bassinmauern und der Gewölbe zu.

*P. Stühlens Ingenieurkalender für Maschinen- und Hüttentechniker, 1898.* Eine gedrängte Sammlung der wichtigsten Tabellen, Formeln und Resultate aus dem Gebiete der genannten Technik, nebst Notizbuch. Unter Mitwirkung von R. M. Daelen, Civilingenieur, Düsseldorf, G. F. Heim, Baurath, Wasseralfingen, J. Hermanuz, Oberingenieur, Efslingen, herausgegeben von Friedrich Bode, Civilingenieur, Dresden-Blasewitz. 33. Jahrgang. Hierzu als Ergänzung: 1. Bodes Westentaschenbuch. 2. Socialpolitische Gesetze der neuesten Zeit nebst den Verordnungen u. s. w. über Dampfkessel mit dem gewerblichen und literarischen Anzeiger und Beilagen. Essen. Druck und Verlag von G. D. Baedeker.

*Fehlands Ingenieur-Kalender 1898* für Maschinen- und Hütten-Ingenieure. Herausgegeben von Th. Beckert, Hütteningenieur in Duisburg, und A. Pohlhausen, Ingenieur in Mittweida. Zwanzigster Jahrgang. Berlin, Verlag von Julius Springer. 2 Theile. Preis 3 ℳ.

*Kalender für Maschineningenieure 1898.* Unter Mitwirkung bewährter Ingenieure herausgegeben von Wilhelm Heinrich Uhland, Civilingenieur und Redacteur des „Prakt. Maschinen-Constructeur" u. s. w. 24. Jahrgang. In zwei Theilen. Erster Theil: Taschenbuch; Zweiter Theil: Für den Constructionstisch. Preis gebunden 3 ℳ, Lederband 4 ℳ, Brieftaschenlederband 5 ℳ, mit Beigabe (III. Theil: Patentgesetze) 4 ℳ, 5 ℳ, 6 ℳ. I. Theil. Mit etwa 60 Illustrationen. Dresden, Verlag von Gerhard Kühtmann. — II. Theil. Mit gegen 600 Illustrationen.

*Kalender für Betriebsleitung und praktischen Maschinenbau, 1898.* Hand- und Hülfsbuch für Besitzer und Leiter maschineller Anlagen, Betriebsbeamte, Techniker, Monteure und Solche, die es werden wollen. Unter Mitwirkung erfahrener Betriebsleiter herausgegeben von H. Güldner, Ingenieur. VI. Jahrgang. In zwei Theilen. Erster Theil: Für die Tasche; Zweiter Theil: Für den Arbeitstisch. Mit etwa 500 Textfiguren. Preis gebunden 3 ℳ, in Brieftaschenlederband 5 ℳ. I. Theil. Dresden. Verlag von Gerhard Kühtmann.

*Dampf. Kalender für Dampfbetrieb.* Ein Hand- und Hülfsbuch für Dampfanlagen-Besitzer, Fabrikleiter, Ingenieure, Techniker, Werkführer, Werkmeister, Monteure, Maschinisten und Heizer. Bearbeitet und herausgegeben von Richard Mittag, Ingenieur und Chefredacteur der Zeitschrift „Dampf". 11. Jahrgang 1898. Mit einer Eisenbahnkarte und 201 Holzschnitten im Text. Hierzu eine Beilage. Preis 4 ℳ. Berlin, Verlag von Robert Tessmer.

*Deutscher Schlosser- und Schmiedekalender 1898.* Ein praktisches Hülfs- und Nachschlagebuch für Schlosser, Schmiede, Werkführer, Monteure und Metallarbeiter aller Art. Begründet von Ulrich R. Maerz, Civilingenieur und Patentanwalt in Berlin. Redaction: Alfred Schubert, Architekt und Königl. Baugewerksschullehrer in Cassel. 17. Jahrgang. Mit vielen Textfiguren. Gebunden 2 ℳ, in Brieftaschenlederband 4 ℳ. Dresden, Verlag von Gerhard Kühtmann.

# Industrielle Rundschau.

**Actiengesellschaft Düsseldorfer Eisenbahnbedarf vorm. Carl Weyer & Co. zu Düsseldorf-Oberbilk.**

Die Direction berichtet über das 15. Betriebsjahr 1896/97:

„Infolge der grofsen Bestellungen der Staatseisenbahnen, wie auch des stetig steigenden Bedarfs der Kleinbahnen haben wir im abgelaufenen Geschäftsjahre 1896/97 einen ganz bedeutenden Umsatz, den gröfsten seit Bestehen unserer Gesellschaft, zu verzeichnen. Der Werth der Ablieferungen beziffert sich auf 3 596 406,72 ℳ gegen 2 785 359,40 ℳ im Vorjahre. Wir sind dementsprechend in der Lage, auch für dieses Jahr einen recht günstigen Abschluss vorzulegen, und bemerken hierzu, dafs bei Aufstellung desselben den gesetzlichen Vorschriften entsprechend und in sorgfältigster Weise verfahren ist. Für das laufende Geschäftsjahr 1897/98 glauben wir ein gleich befriedigendes Resultat in Aussicht stellen zu können, da unsere Beschäftigung eine äufserst rege ist und weitere Aufträge, auch in Kleinbahnwagen, in bestimmter Aussicht stehen. Am 1. Juli 1897 hatten wir an Aufträgen vorgetragen 2 503 454,40 ℳ und seitdem weitere für 1 290 522 ℳ hereingenommen, so dafs zur Zeit insgesammt 3 793 976,40 ℳ gegen 2 593 928,17 ℳ zu gleicher Zeit im Vorjahre gebucht sind."

Der nach Abschreibungen im Betrage von 38 657,90 ℳ sich ergebende Reingewinn von 483 223,97 ℳ soll wie folgt vertheilt werden: Vertragsmäfsige und statutarische Tantiemen an Aufsichtsrath und Direction 74 592,72 ℳ, Gratificationen an Beamte und Meister 13 300 ℳ, zur Verfügung der Generalversammlung 395 331,25 ℳ.

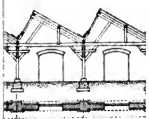
**Actiengesellschaft Phoenix in Laar bei Ruhrort am Rhein.**

Der Bericht der Direction lautet im wesentlichen wie nachstehend:

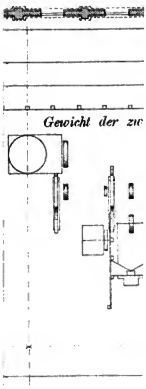
„Wir können unseren Bericht über das verflossene Geschäftsjahr nicht beginnen, ohne des schweren Verlustes zu gedenken, der zu Beginn des laufenden Jahres unsere Gesellschaft und besonders unser Collegium durch das Hinscheiden des Mitgliedes der Generaldirection, Hrn. Alexander Thielen, getroffen hat. Beinahe 25 Jahre lang hat Hr. Thielen in aufopfernder Thätigkeit seine reichen Kenntnisse und Erfahrungen dem Besten der Gesellschaft gewidmet und wird sein Wirken und sein freundliches und liebenswürdiges Wesen uns Allen unvergefslich bleiben. Die günstige Geschäftslage, von der wir in unserem vorigjährigen Berichte sprechen konnten, hat während des abgelaufenen Geschäftsjahres Bestand gehalten. Wenn auch die stürmische Nachfrage, die zeitweise herrschte, schon bald einem ruhigeren Geschäftsgange Platz machte, so erlaubten die vorliegenden Bestellungen doch, während des ganzen Jahres die Hütten in fast allen Artikeln in lebhaftem Betrieb zu halten, und sind daher, da bei den meisten Artikeln auch höhere Verkaufspreise zur Geltung kamen, die Ergebnisse des

# uerstein

tz W. Lürma



u p p e n



*Gewicht der zu*

*stellen 780 000 Stei*
*1,08 = 1,782 qm.*

Jahres wesentlich besser als die des vorhergehenden. Leider ist auch im verflossenen Jahre die Hoffnung auf eine Ermäßigung der Eisensteinfrachten eine trügerische gewesen, und haben auch die Bestrebungen auf Ausbau der Wasserstraßen, besonders Kanalisirung der Mosel, keine Erfolge zu verzeichnen. Wir hoffen, daß in diesem Jahre wenigstens die schon lange geplante Ermäßigung der Eisensteinfrachten zur Durchführung kommen wird. Der Gewinn des Jahres beläuft sich einschließlich des Uebertrages aus voriger Rechnung im Betrage von 26 587,75 ℳ und 81 936 ℳ, welche als verjährte Dividende dem Gewinne zu gute kommen, auf 4 759 548,36 ℳ, wovon die Generalunkosten mit 272 111,58 ℳ in Abzug kommen, so daß zur Verfügung 4 487 436,78 ℳ bleiben. Hiervon sind zur Abschreibung für Grubenvorrichtungen und Grubenunterhaltung 136 001,41 ℳ, zur Abschreibung vom Immobilienconto 1 518 375,48 ℳ, im ganzen 1 654 376,89 ℳ verwendet. Von dem verbleibenden Reingewinne von 2 833 059,89 ℳ sind zunächst die nach Abzug des vorigjährigen Vortrages auf neue Rechnung berechneten, statutarischen und vertragsmäßigen Tantièmen mit 168 388,32 ℳ zu bestreiten und hat alsdann über die Verwendung des erübrigten Restgewinnes von 2 664 671,57 ℳ die Generalversammlung zu beschließen. Da in diesem Jahre das ganze im vorigen Jahre erhöhte Actienkapital mit 20 250 000 ℳ an der Dividende theilnimmt, wird vorgeschlagen: a) 2 632 500 ℳ als Dividende in der Weise zur Vertheilung zu bringen, daß die neu emittirten und die abgestempelten Actien Lit. A. die volle Dividende von 13 % erhalten, die letzten noch nothleidenden Coupons, und zwar Nr. 19 mit 1½ % und Nr. 21 mit 3 % eingelöst werden und die nicht abgestempelten alten Actien A. à 600 ℳ eine Dividende von 8½ % bekommen. Mit Annahme dieses Vorschlages wird der Unterschied zwischen abgestempelten und nicht abgestempelten Actien unserer Gesellschaft beseitigt, b) der Direction zu gemeinnützigen und sonstigen im Interesse der Gesellschaft liegenden Zwecken 6000 ℳ zur Verfügung zu stellen und die dann noch verbleibenden 26 171,57 ℳ auf neue Rechnung zu übertragen. Auf die sämmtlichen Werke einschließlich Zeche Westende sind 1 518 375,48 ℳ abgeschrieben. Die Summe der facturirten Beträge ist um 5 373 208,05 ℳ höher als diejenige des vorigen Jahres und beläuft sich auf 31 575 600,85 ℳ gegen 26 202 392,80 ℳ. Der Betrieb der einzelnen Werke war von größeren Störungen frei. Von den Eisensteingruben in Nassau standen zeitweise sechs in Förderung und betrug dieselbe im ganzen 27 772 t gegen 28 267 t im Vorjahre. Aus Grube Steinberg in Rümelingen wurden 105 507,5 t Eisenstein gewonnen, die ebenso, wie die in Nassau geförderten Erze verkauft wurden, da der Bezug der Erze nach hier bei den hohen Frachten noch nicht rentirt. Die Roheisenerzeugung übersteigt noch diejenige des vorhergehenden Jahres. Auf der Hütte zu Laar waren drei Hochöfen während des ganzen Jahres in Betrieb. Die Erzeugung an Roheisen dieser Oefen betrug 113 056,9 t gegen 84 024 t aus zwei Oefen im vorigen Jahre. Die Hütte zu Berge-Borbeck arbeitete mit zwei Oefen und erzeugte 87 211 t gegen 85 876 t. Zu Kupferdreh war ein Ofen in Betrieb, welcher 30 949,6 t Gießereiroheisen gegen 31 656,3 t im vorigen Jahre lieferte. Im ganzen wurden also 231 217,5 t Roheisen erzeugt gegen 201 556,3 t im Jahre 1895/96. Der Puddelbetrieb war sehr schwach, und waren nur im Puddelwerke zu Laar zwei Puddelöfen pro Schicht im Betrieb. Im Walzwerk zu Laar wurde mit sieben Schweiß- und Wärmöfen durchschnittlich pro Schicht gearbeitet und zu Eschweileraue mit fünf Oefen. An Rohstahl erzeugte das Stahlwerk zu Laar 263 744,2 t gegen 238 023 t im Vorjahre, davon 63 028 t Martinstahl, und das Stahlwerk zu Eschweileraue 25 323,3 t Martinstahl gegen 25 258,7 t, so daß die Gesammterzeugung an Rohstahl sich auf 289 067,5 t belief gegen 263 281,7 t im vorigen Jahre. An fertigen Fabricaten stellte die Hütte zu Laar her: Eisen- und Stahlfabricate 114 490,1 t gegen 108 395,2 t, Gußstücke 8803,6 t gegen 9124,9 t, im ganzen 123 293,7 t gegen 117 520,1 t im Jahre 1895/96, also 5773,6 t mehr, während aufserdem an Stahlknüppeln, Stahlplatinen und Breitstahl 74 620 t und an vorgewalzten Blöcken, Brammen und Rohblöcken 47 059 t verkauft wurden. Die Hütte zu Eschweileraue lieferte an fertigen Waaren: Handels- und profilirtes Eisen 4949,1 t gegen 6426,1 t, Bleche (Eisen und Stahl) 9437,5 t gegen 12 596,7 t, Räder und Rädermaterial 5874,9 t gegen 4179 t, Schmiedestücke 1136,3 t gegen 621,7 t, Stahlfaçonguß 154,9 t gegen 137,7 t, Gußstücke 420 t gegen 1210 t, im ganzen 21 972,7 t gegen 25 171,2 t im Jahre vorher, also 3198,5 t weniger. An Halbfabricaten setzte die Hütte 2896 t ab. Im ganzen wurden also 145 266,4 t fertige Waaren erzeugt gegen 142 691,3 t oder 2575,1 t mehr und an Halbfabricaten 124 575 t verkauft. Die Gesellschaft beschäftigte in dem abgelaufenen Geschäftsjahre auf ihren sämmtlichen Werken einschl. der Zeche „Westende“ 6248 Arbeiter, Meister u. s. w., denen 8 380 950,90 ℳ an Gehältern und Löhnen ausbezahlt wurden, das ist a. d. Kopf durchschnittlich 1341,38 ℳ gegen 1360,92 ℳ im vorigen Jahre. Die Verminderung des Durchschnittslohnes ist dem Zutritt von 1022 Zechenarbeitern zuzuschreiben. Die Beiträge der Gesellschaft zur Unfallversicherungs-Genossenschaft, zu den Kranken- und Invalidenkassen, sowie zur Invaliditäts- und Altersversicherung der Arbeiter und Beamten betrugen im ganzen 285 162,01 ℳ gegen 228 040,38 ℳ. An Staats- und Communalsteuern wurden 297,289,07 ℳ bezahlt. An Frachten verausgabte die Gesellschaft aufser den per Wasser bezogenen und frachtfrei ausgelieferten Gütern 3 041 293,13 ℳ. Wenn auch, wie oben gesagt, schon seit dem Frühjahre dieses Jahres ein ruhiger Geschäftsgang auf dem Eisen- und Stahlmarkte eingetreten ist, so können wir doch auch heute noch die Aussichten für das laufende Geschäftsjahr als günstige bezeichnen. Es ist zwar nicht zu verkennen, daß in einzelnen Artikeln, wie Draht, Feinblechen u. s. w., die wesentlich auf die Ausfuhr angewiesen sind, die Lage eine schwierige ist und daß auch in Stabeisen die Nachfrage nachgelassen hat; da aber in Eisenbahnartikeln, Constructionseisen u. s. w. der Markt noch fortwährend lebhaft ist, dürfen wir hoffen, daß auch in den anderen Artikeln die Nachfrage sich bald wieder besser gestalten wird. Wir begannen das Jahr mit etwa 106 000 t festen Aufträgen und zweifeln nicht, daß es gelingen wird, den Werken auch ferner hinlänglich Aufträge zu einem regelmäßigen lohnenden Betrieb zuzuführen und dadurch auch in diesem Jahre zufriedenstellende Resultate zu erzielen.“

### Actiengesellschaft „Vulkan“, Duisburg.

Der Bericht des Vorstandes lautet:

„Das Geschäftsjahr 1896/97 schließt ab mit einem Rohgewinn von 867 823,29 ℳ. Von dem Rohgewinn gehen ab: Generalunkosten 33 907,59 ℳ, Zinsen und Sconti 37 381,39 ℳ, Abschreibungen 396 096,44 ℳ, Ueberweisung an den Reservefonds 20 021,89 ℳ, Tantième 38 041,60 ℳ = 525 448,91 ℳ, so daß sich ein Reingewinn von 342 374,38 ℳ ergiebt, der zur Vertheilung einer Dividende von 13½ % dienen soll = 337 500 ℳ. Auf neue Rechnung verbleiben alsdann vorzutragen 4 874,38 ℳ. Bei der außerordentlich günstigen Lage des Roheisengeschäftes im vergangenen Jahre haben wir stets volle Beschäftigung und flotten Absatz gehabt. Die Hütte erzeugte im Berichtsjahre 47 453 809 kg Roheisen und gebrauchte dazu 107 488 400 kg Erze, 23 543 200 kg Kalkstein, 61 836 925 kg

Koks, von welch letzterem 55 298 175 kg in eigenen Oefen erzeugt und 6 538 750 kg gekauft wurden. Die Eisensteingrube in Nassau förderte 15 880 040 kg. Auf einer uns gehörigen kleineren norwegischen Eisensteingrube wurden einige Versuchsarbeiten ausgeführt; doch läfst sich zur Zeit über die muthmafslichen Aussichten dieses Besitzes noch nichts Verläfsliches sagen."

Der Aufsichtsrath giebt Kenntnifs von dem Antrage eines Actionärs, wonach die Fusion der Actiengesellschaft „Vulkan" mit dem Schalker Gruben- und Hütten-Verein beabsichtigt wird, und sollen dabei den Actionären des „Vulkan" für je 5000 ℳ Actien 3000 ℳ Actien des Schalker Vereins mit Dividendenberechtigung vom 1. Juli 1897 ab gewährt werden. Mit Rücksicht auf diesen Antrag äufsert sich der Aufsichtsrath wie folgt: „Unsere Gesellschaft besitzt aufser einigen Eisensteingruben und -Feldern nur das in Hochfeld a. Rhein gelegene Hochofenwerk „Vulkan", welches lediglich auf die Erzeugung von Roheisen und den Verkauf desselben angewiesen ist. Das vorhandene Terrain von etwa 40 Morgen läfst es nicht zu, irgend welche nennenswerthen Anlagen zum Zweck der Weiterverarbeitung des eigenen Roheisens auszuführen. Nun ist es bekannt, dafs das früher dominirende Schweifeisen allmählich durch das Flufseisen bis auf geringfügige Verbrauchszwecke verdrängt worden ist. Die zahlreichen Puddelwerke, welche ehedem ihr Roheisen von den auf den Verkauf arbeitenden Hochofenwerken bezogen, haben ihren Betrieb zur Zeit eingestellt, bezw. bis auf ein Minimum reducirt. Das Thomaseisen ist an die Stelle des Puddeleisens getreten, und jahrelang hat unsere Gesellschaft kaum etwas Anderes als ersteres erzeugt. Seit einigen Jahren nun, namentlich in dem verflossenen, sind auf den Stahlwerken eine Reihe neuer Hochöfen entstanden, die es für die auf den Verkauf arbeitenden Hochofenwerke voraussichtlich ausschliefsen werden, gröfsere Aufträge in Thomaseisen zu bekommen. Wenngleich nun unsere Gesellschaft diesem Umstande bereits dadurch Rechnung zu tragen versucht hat, dafs sie die Herstellung anderer Eisensorten — Giefserei-, Stahleisen für Martinbetrieb und gewisse Specialeisensorten — in die Hand genommen hat, so ist es doch nicht zu leugnen, dafs die Herstellung so vieler verschiedenen Roheisensorten in womöglich nur 2 Hochöfen unrationell ist. Der vielleicht zu erwartende scharfe Wettbewerb aber, der demnächst unter den reinen Hochofenwerken entstehen kann, wird es nicht umgehen lassen, auf die Herstellung aller oben genannten Roheisenqualitäten Bedacht zu nehmen. Nach menschlichem Ermessen werden jedoch die vereinigten Werke des Schalker Vereins und des „Vulkan", welche über 8 Hochöfen verfügen würden, auch in schlechten Zeiten noch einen lohnenden Betrieb ermöglichen. Die Gründe, welche daher für die beantragte Fusion sprechen, sind kurz zusammengefafst folgende: 1. die günstigeren Lebensbedingungen, welche an sich einem gröfseren, gut fundirten Unternehmen innewohnen; 2. die mit Rücksicht auf die umfangreiche, lohnende Giefserei, die starke Betheiligung an verschiedenen Kohlenbergwerken und den ausgedehnten Grundbesitz des Schalker Vereins sehr günstigen Verhältnisse dieser Gesellschaft, an welche der „Vulkan" angegliedert werden soll; 3. die rationellere, d. h. gewinnbringendere Ausnutzung der Betriebseinrichtungen beider Werke durch zweckmäfsigen Austausch der herzustellenden Roheisenqualitäten; 4. Ersparnifs von Frachten beim Absatz des Roheisens; 5. die Vortheile, welche einem gröfseren Unternehmen aus dem billigeren Einkauf von Rohmaterialien erwachsen. Der Aufsichtsrath ist nun in Erwägung vorstehend aufgeführter Gründe einer Prüfung des obigen Antrages näher getreten, und haben die zu diesem Zweck designirten Herren die Anlagen des Schalker Vereins besichtigt, sowie die Vermögensverhältnisse der Gesellschaft geprüft. Nach dem Bericht dieser Herren hat sich der Aufsichtsrath für verpflichtet erachtet, den Fusionsantrag auf gedachter Grundlage seinerseits anzunehmen."

### Bismarckhütte, zu Bismarckhütte, O.-S.

Aus dem Bericht für 1896/97 theilen wir Folgendes mit:

„Die vorher etwas stürmisch gewesene Nachfrage nach Walzeisen, Blechen und Stahl liefs zwar im Verlauf des zum Bericht vorliegenden Jahres etwas nach; immerhin aber waren wir doch in allen Betriebszweigen gut beschäftigt, und die Mannigfaltigkeit der Erzeugung in unseren verschiedenen Arbeitsabtheilungen liefs uns die Abschwächung, welche in einigen Geschäftszweigen auftrat, weniger stark empfinden. Wir sind auch fernerhin bestrebt, eine bessere Verwerthung eines Theils unserer bisherigen Erzeugnisse durch noch weitere Verfeinerung zu erzielen, und beabsichtigen zu diesem Zweck die Errichtung eines Röhrenwalzwerks und anderer Betriebsanlagen. Hierzu, sowie zur Verstärkung des für den zu vergröfserungen Absatz erforderlichen Betriebskapitals schlagen wir die Vermehrung unseres jetzigen Actienkapitals von 4 000 000 ℳ auf 6 000 000 ℳ vor. Von dem im abgelaufenen Geschäftsjahr 1896/97 erzielten Ueberschufs von 1 330 517,83 ℳ, von welchem bereits die den Mitgliedern des Vorstandes und den Angestellten zustehenden Tantièmen vorweg gekürzt sind, schlagen wir vor, als Abnutzung und Werthverminderung abzusetzen auf: Etablissementeonto 428 000 ℳ, Wohngebäudeeonto 20 000 ℳ, Inventarconto 32 000 ℳ, dem Specialreservefondsconto 120 000 ℳ zuzuführen, zum Bau einer katholischen Kirche in Bismarckhütte 15 000 ℳ, zum Bau eines Krankenhauses für unsere Arbeiter eine zweite Rate in Höhe von 10 000 ℳ, für das Kaiser-Wilhelmstift in Beuthen O.-S. 1000 ℳ, und an Gratificationen für Beamte 14 255 ℳ zu bewilligen. Wir beantragen ferner, eine Dividende von 15 % des Actienkapitals zur Vertheilung zu bringen und den Restbetrag von 24 402,52 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen."

### Cöln-Müsener Bergwerks-Actienverein.

Der Geschäftsbericht für 1896/97 lautet im wesentlichen:

„Das günstigere Ergebnifs, welches wir nach unserem vorjährigen Bericht für das abgelaufene Geschäftsjahr seiner Zeit glaubten in Aussicht stellen zu dürfen, ist eingetreten, indem es sich ermöglichen läfst, die Auskehrung einer höheren Dividende als im Vorjahre in Vorschlag zu bringen. Die Marktlage blieb während der ganzen Dauer des Geschäftsjahres für die meisten unserer Erzeugnisse günstig. Die Verkaufspreise für Roheisen hielten steigende Richtung an, doch darf dabei nicht unerwähnt bleiben, dafs auch die Eisensteinpreise nicht unerheblich in die Höhe gegangen sind, und besonders für Siegerländer Spatheisenstein zeitweise ein sehr lebhaftes Tempo eingehalten wurde, demgemäfs vielfach die höheren Roheisenpreise überholt worden sind. Die zeitweise aufserordentlich angespannte Thätigkeit der Gruben hat zudem nicht dazu beigetragen, die Beschaffenheit der zur Ablieferung gekommenen Eisensteine zu verbessern; Umstände, die für die Gestehungskosten im Hochofenbetrieb nicht günstig einwirkten. Die Kokspreise waren für uns während des ganzen Geschäftsjahres dieselben, während unser Bedarf an Kokskohlen im ersten Halbjahr 1897 gegen das letzte Halbjahr 1896 erheblich theurer einzustehen kam. In nicht angenehmer Weise hat sich die Arbeiterfrage entwickelt. Wenn auch schon früher zuweilen Arbeitermangel vorgekommen war, so können wir uns doch nicht einer gleich anhaltend so ungünstigen Zeit, wie

der des abgelaufenen Geschäftsjahres in dieser Beziehung erinnern. Wir wollen dabei nicht einmal auf die Thatsache wesentlich höherer Löhne, trotz der von jeher bei uns bestehenden guten Löhne, ein besonderes Gewicht legen, sondern vor allen Dingen hervorheben, dafs trotz des guten Verdienstes es dauernd an ausreichenden Arbeitskräften gefehlt und im übrigen vielfach ein ununterbrochener Arbeiterwechsel stattgefunden hat, so dafs oft mit mehr oder weniger ungeschulten Kräften gearbeitet werden mufste. An Roheisen wurden auf der Creuzthaler Hütte 76 842 t gegen 78 218 t im Vorjahre hergestellt und dabei 74 851 t zum Versand gebracht. Die Hütte war mit zwei Hochöfen die ganze Zeit in Betrieb. Unser Müsener Holzkohlenhochofen war behufs Ergänzung der Lagerbestände von Mitte September bis Anfang Decembar 1896 in Betrieb. In dieser Zeit wurden 848 t Holzkohleuroheisen hergestellt. Der Versand des ganzen Jahres betrug 907 t. Das Geschäft für Holzkohleuroheisen vollzog sich in geregelten Bahnen. Die Preise für Holzkohlen waren zwar erheblich gestiegen, während die Preise für das Roheisen nicht in demselben Mafse folgen konnten; doch hatte dieser Umstand für uns insofern weniger Bedeutung, als die höheren Holzkohlenpreise auf die Betriebsergebnisse unserer Loher Holzverkohlungsanstalt günstig einwirkten. Der Markt für die Holz-Nebenproducte lag dagegen nach wie vor nicht günstig. Die Bilanz schliefst nach Abschreibungen von insgesammt 215 000 ℳ mit einem Reingewinn von 184 470,52 ab. In dieser Summe sind 1755 ℳ für verfallene Dividende enthalten, welche wir vorschlagen, der Arbeiter-Unterstützungskasse zu überweisen. Es wird beantragt, nach Abzug von 14 190,08 ℳ für statuten- und vertragsmäfsige Gewinnantheile, sowie Belohnungen dem Reservefonds 18 447,05 ℳ zuzuführen und danach 5 % vom Actienkapital = 150 000 ℳ als Dividende auszukehren, sowie den Rest von 78,39 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen. Was die Aussichten für das laufende Geschäftsjahr betrifft, so sind wir der Ansicht, dafs, obschon sich seit einiger Zeit auf dem Roheisenmarkt nach der Hochfluth des Vorjahres eine gröfsere Stille bemerkbar macht, es doch nicht an Anzeichen fehlt, die das Vertrauen an die nächste Zukunft der einschlägigen Eisenindustrie wieder zu stärken vermögen, und glauben wir daher die Hoffnung aussprechen zu dürfen, dafs es uns gelingen wird, auch für das laufende Jahr zufriedenstellende Ergebnisse zu erzielen."

### Dorstener Eisengiefserei und Maschinenfabrik, Actiengesellschaft, Hervest-Dorsten i. W.

Der Bruttogewinn der Gesellschaft für 1896/97 beträgt 121 095,03 ℳ, hiervon ab an Abschreibungen 39 752,02 ℳ, an Zuschlag zum Reservefonds und Specialreservefonds 19 486,01 ℳ, an contractliche Tantième 15 377 ℳ, an Gratification an Beamte 4000 ℳ, bleibt Nettogewinn 42 480 ℳ.

### Eisenhüttenwerk Thale, Actiengesellschaft, Thale am Harz.

„Das Geschäftsjahr 1896/97 (so äufsert sich die Gesellschaft in ihrem Bericht) beschliefst die 25jährige Wirksamkeit seit Bestehen des Werks. Der Abschlufs dieses Zeitraums legt uns nahe, der mannigfachen Schwierigkeiten zu gedenken, mit welchen es seit Begründung der Gesellschaft zu kämpfen hatte. Das Gesammtbild dieser Arbeitsperiode kennzeichnet sich in einem grofsen Umschwung auf allen Gebieten der Technik, während gleichzeitig gewaltige Umwälzungen durch Einführung des Flufseisenprocesses in der Eisendarstellung hervorgerufen wurden, welche die ursprünglichen Grundlagen unseres Werkes zerstörten und uns nöthigten, eine Fabrication mit neuen Daseinsbedingungen zu schaffen. Mit Genugthuung können wir trotz der Ungunst der erwähnten Verhältnisse dennoch die Thatsache feststellen, dafs unser Werk in dieser Zeit von kleinen Anfängen zu immer gröfserer Ausdehnung gelangt ist, wie dies einerseits aus der Zunahme der Anzahl der beschäftigten Personen hervorgeht, welche bei der Begründung der Gesellschaft etwa 300 betrug, während im Berichtsjahre 3250 Arbeiter und Arbeiterinnen beschäftigt waren und andererseits darin zum Ausdruck gelangt, dafs das Werk in seiner heutigen Gestaltung die Specialfabrication der Blech-, Stanz- und Gufs-Emaillirwaaren derartig entwickelt hat, dafs es sowohl nach Absatz als nach Höhe der Erzeugung die erste Stelle unter den Werken des deutschen Emaillirgewerbes einnimmt. Indem wir nach diesem Rückblick auf die Vergangenheit zu den Ergebnissen des Geschäftsjahres 1896/97 übergehen, sind wir erfreut, berichten zu können, dafs dasselbe zu dem besten seit dem Bestehen der Gesellschaft zählt. Es übersteigt an Höhe der Erzeugung, des Absatzes, sowie der Einnahmen für die Fabricate alle früheren Geschäftsjahre und überragt die bereits im Vorjahre auf 5 490 912,70 ℳ gestiegenen Bruttoeinnahmen um 1 854 735,81 ℳ, indem die Baareinnahmen für verkaufte Erzeugnisse sich auf 7 345 648,51 ℳ erhöht haben. Dementsprechend erhöhte sich der Ueberschufs der Baareinnahmen über die Betriebsausgaben (einschliefslich des Vortrags von 277,99 ℳ aus vorjähriger Rechnung) von 667 612,86 ℳ auf 989 946,36 ℳ, also um 322 333,50 ℳ und, nach Abzug der Generalkosten, contractlichen Tantièmen, Zinsen, Abschreibungen und sonstiger aus dem Gewinn- und Verlustconto ersichtlicher Abgänge und Verwendungen, der Reingewinn von 108 319,71 ℳ auf 380 760,31 ℳ. Auch im vergangenen Geschäftsjahre bestand der hauptsächlichste Vortheil der anhaltend günstigen Marktlage für uns in der regen Nachfrage für unsere Fabricate, welche gestattete, im ganzen Berichtsjahre in allen Betriebsabtheilungen eine flotte Fabrication zu unterhalten, während die vermehrte Erzeugung schlank Absatz fand. Die Verkaufserlöse für die Fertigerzeugnisse verharrten indefs dabei fast ohne Bewegung. Die in unserem vorigen Geschäftsbericht in Aussicht gestellte Inbetriebsetzung des neu erbauten Blechwalzwerks hat zu dem hierfür festgesetzten Zeitpunkt stattfinden können, und sind die daran geknüpften Erwartungen in Erfüllung gegangen. Die reichlichen Aufträge ermöglichten uns, die gesteigerte Leistungsfähigkeit unserer Werke voll auszunutzen und dadurch die Vortheile aus den Aufwendungen zu ziehen, welche wir seit Jahren in systematischer Weise in der Vervollkommnung und Umgestaltung unserer Betriebe verfolgt haben, in deren Interesse wir uns auch im Berichtsjahre weiteren erheblichen Ausgaben nicht zu entziehen vermochten." Es wird folgende Gewinnvertheilung vorgeschlagen: Tantième an den Aufsichtsrath 19 038,01 ℳ, Beitrag zum besonderen Reservefonds 50 000 ℳ, Zuweisung zum Delcredereconto 49 91,21 ℳ, Zuweisung zum Erneuerungsfonds 32 451,57 ℳ, Beitrag zum Bau einer Kinderbewahranstalt in Thale 2000 ℳ, Gratificationen 4500 ℳ, 10 % Dividende auf 1 000 800 ℳ Vorzugsactien = 100 080 ℳ, 10 % Dividende auf 1 200 000 ℳ Prioritätsactien = 120 000 ℳ, Uebertrag auf Geschäftsjahr 1897/98 2779,52, zusammen 380 760,31 ℳ.

### Eisenwerk Wülfel in Wülfel vor Hannover.

Die Gesellschaft ist während des abgelaufenen Jahres voll beschäftigt gewesen und kann ein recht befriedigendes Resultat vorlegen. Dasselbe ergiebt: Fabricationsgewinn 478 376,94 ℳ, ab Gesammtunkosten 208 250,77 ℳ, Rohgewinn 270 126,17 ℳ, ab Ab-

schreibungen u. s. w. 137 835,71 ℳ, Reingewinn 132 290,46 ℳ. Infolgedessen verringert sich die Unterbilanz aus früheren Jahren von 289 882,66 ℳ um 132 290,46 ℳ, so daſs nur noch 157 592,20 ℳ verbleiben.

## Eschweiler Eisenwalzwerks-Actiengesellschaft zu Eschweiler-Aue.

Es liegt folgender Bericht für 1896/97 vor:

„Die gute Tendenz, welche am Ende des Geschäftsjahres 1895/96 in der Eisenbranche herrschte, hat sich auch auf das abgelaufene Geschäftsjahr ausgedehnt. Namentlich die erste Hälfte desselben zeigte einen wesentlichen Fortschritt in der Belebung des Geschäfts und eine weitere Steigerung der Preise, veranlaſst durch groſse und weitsichtige Abschlüsse, welche in der Meinung gemacht wurden, daſs Rohmaterial und Halbfabricat knapp und noch weiter im Preise steigen würden. Nachdem die Consumenten sich für lange Zeit hinaus mit Material gedeckt hatten, trat jedoch, wie es wohl natürlich war, eine Stagnation in weiteren Abschlüssen ein. Die Preise blieben zwar auf ihrer Höhe, aber Abschlüsse waren durch die allgemeine Zurückhaltung der Käufer kaum noch zu thätigen. Erst in der letzten Hälfte des zweiten Halbjahres traten wieder Käufer hervor, denen es gelang, zu etwas billigerem Preise als vorher anzukommen. Der Rückgang der Preise im allgemeinen ist aber doch nur unwesentlich zu nennen. Am 1. Juli verblieben 7948 t Aufträge auszuführen, während am 1. September noch 7600 t gebucht waren. In Walzdraht haben wir einen guten und lohnenden Absatz gehabt. Das Ergebniſs in diesem Artikel wurde aber durch eine Betriebsstörung unserer Drahtstraſse von ungefähr 2 Monaten stark beeinträchtigt. Dieselbe ist behoben und der Betrieb seit Anfang Juli wieder regelmäſsig aufgenommen. Die Resultate sind vorläufig befriedigend. Durch das neuerdings gebildete Walzdrahtsyndicat sind wir für die nächste Zukunft mit dem Absatz und der Preisstellung in eine stetigere Lage versetzt. Den gröſsten Theil des hergestellten Stabeisens haben wir zu Röhren, Hufeisen, Nieten und Schienenbefestigungsmitteln weiter verarbeitet. Der übrige Theil hat bis auf Röhreneisen guten Absatz gefunden. Für letzteres haben wir nur wenige Abnehmer, und da unser eigener Bedarf darin durch nothwendig gewordene Betriebsbeschränkung des Röhrenwerks sich verringerte, muſsten wir auch die Herstellung von Röhreneisen vermindern und beinahe ganz einstellen, bis die stark angewachsenen Vorräthe versandt und verbraucht sein werden. Der Absatz von Röhren war in der ersten Hälfte des Geschäftsjahres sehr gut, verminderte sich aber im zweiten Halbjahr in einem solchen Maſse, daſs auch hierin wegen der allzu hoch angewachsenen Vorräthe eine Einschränkung der Erzeugung bis auf ein Viertheil nöthig war. Im Juli, August und September des neuen Geschäftsjahres war der Versand, und für October sind die Specificationen so bedeutend, daſs wir bereits Ende September auf einen normalen Lagerbestand zurückgekommen waren. Vor Ende August schon wurde es nöthig, den Betrieb des Röhrenwerks wieder auf die halbe Erzeugungshöhe zu bringen, um die eingehenden Specificationen, welche nicht vorräthige Arten von Röhren enthielten, prompt ausführen zu können. In Hufeisen, Nieten und Schienenbefestigungsmitteln hat sich die Herstellung, der Absatz und der Gewinn im abgelaufenen Geschäftsjahre beinahe verdoppelt. Während wir im Laufe des Jahres die Hufeisenfabrication auf ein Minimum beschränkt haben, ist die Herstellung von Nieten und Schienenbefestigungsmitteln ansehnlich erhöht worden, da die Preise der letzteren einen entsprechend höheren Gewinn als Hufeisen erbringen. Für Nieten und Schienenbefestigungsmittel sind wir bis zum Monat April 1898 bei zufriedenstellendem Nutzen beinahe voll beschäftigt."

Der Vortrag aus 1895/96 beträgt 2847,20 ℳ, Betriebsgewinn aus 1896/97 161 568,15 ℳ, zusammen 164 415,35 ℳ. Es wird vorgeschlagen, diese Summe wie folgt zu vertheilen: a) Abschreibungen auf Grundstückeconto 5315,35 ℳ, 5 % Bahnanlageconto = 2400 ℳ, 4 % Gebäudeconto = 13 498,65 ℳ, 8 % Maschinenconto = 37 162,75 ℳ, zusammen 58 376,75 ℳ; b) Delcredereconto (voraussichtlicher Verlust durch die Firma M. D. Pintscher, Altona) 19 000 ℳ; c) Tantième und Belohnungen 12 000 ℳ; d) 6 % Dividende = 72 000 ℳ; e) Vortrag 3038,60 ℳ; zusammen 164 415,35 ℳ.

## Georgs-Marien-Bergwerks- und Hüttenverein.

Aus dem umfangreichen Bericht des Vorstandes theilen wir Folgendes mit:

„Der Betriebsüberschuſs des verflossenen Geschäftsjahres 1896/97 beträgt 3 107 585,08 ℳ gegen 2 600 668,82 ℳ in 1895/96, während der Reingewinn sich auf 1 055 650,39 ℳ gegen 717 522,99 ℳ im Vorjahre stellt.

Abtheilung Zeche Piesberg. Der Kohlenvorrath auf der Grube betrug am Anfange des Geschäftsjahres 1896/97 12 971 t, gefördert wurden in 293 Arbeitstagen 186 734 t, demnach Vorrath mit Förderung 199 705 t. Der Vorrath an Steinen belief sich am Anfange des Geschäftsjahres auf 2264 t bearbeitete und 2690 t unbearbeitete, gewonnen wurden in 298 Arbeitstagen 34 236 t bezw. 80 170 t, demnach Vorrath mit Gewinnung 36 500 t bezw. 82 860 t Steine. Die Gesammtsumme der Verkäufe der Abtheilung Zeche Piesberg hat betragen in 1896/97 2 084 812 ℳ gegen 1 813 006 ℳ im Vorjahre.

Abtheilung Hüttenwerk. Aus den eigenen Gruben wurden 1896/97 gefördert: an Erzen 211 653 t, an Kohlen 33 485 t; erzeugt wurden: an Koks 85 800 t, an Roheisen 90 380 t. Die Roheisengestehungskosten sind gegen das Vorjahr um 0,41 ℳ f. d. Tonne gestiegen, während der durchschnittliche Verkaufspreis für Roheisen eine Erhöhung von 3,04 ℳ f. d. Tonne erfuhr. Die Eisengieſserei stellte 7805 t Gufswaaren her. An Schlackenfabricaten wurden hergestellt: 990 t Cement, 4132 t Mörtel und 8 236 300 Stück Schlackensteine.

Abtheilung Stahlwerk. Erzeugt wurden 1896/97: an Halbfabricaten, als Rohstahl u. s. w. 63 582 t, an Fertigfabricaten, Schienen, Schwellen u. s. w. 47 274 t. Die Gieſserei lieferte 7087 t Gufswaaren, davon 1383 t für fremde Rechnung. In der Steinfabrik wurden 6213 t feuerfeste Steine, gegen 5039 t im Vorjahre, im Werthe von 210 679 ℳ hergestellt. Die Gesammtsumme der Verkäufe hat im Berichtsjahre 9 019 110 ℳ — gegen 7 373 744 ℳ im Vorjahre — betragen.

Die an fremde Abnehmer abgesetzten Erzeugnisse aller drei Abtheilungen hatten einen Werth von rund 13 362 363 ℳ — gegen 11 228 869 ℳ im Vorjahre. Daneben betrug die Summe der Lieferungen der einzelnen Abtheilungen unter einander rund 4 255 888 ℳ — gegen 3 223 125 ℳ im Vorjahr. Auf den verschiedenen Werken des Vereins wurden insgesammt 5394 Arbeiter beschäftigt. Die an dieselben gezahlten Löhne beliefen sich auf 4 673 281 ℳ. Die Ausgaben unserer Gesellschaft für Arbeiterzwecke stellten sich im Berichtsjahre für: Kranken- und Knappschaftskassen auf 68 410,29 ℳ, die Invaliditäts- und Altersversicherung auf 36 851,05 ℳ, die Unfallversicherung auf 56 542,04 ℳ, sonstige freiwillige Zuwendungen auf 17 197,43 ℳ, insgesammt auf 179 000,81 ℳ — gegen 180 334,60 ℳ im Vorjahre. An Staats- und Gemeindeabgaben haben wir 15 877,61 ℳ — gegen 16 305,70 ℳ im Vorjahre gezahlt.

Der Betrieb auf den Eisensteingruben am Hügel, im Felde Friedrich Wilhelm und auf den Zechen

Perm und Hektor war, wie im Vorjahre, durchaus regelmäßig und befriedigend. Neue Aufschlüsse von größerem Belange haben in dieser Zeit nicht stattgefunden. Die Förderkosten erfuhren im Durchschnitt eine weitere Verminderung gegen das Vorjahr. Die Einrichtung eines ständigen Bergbaues auf den Portazechen mußte noch ruhen, weil die Inbetriebnahme der Kleinbahnstrecke nach Kirchlengern sich bis nach Schluß des Geschäftsjahrs verzögerte. Erst am 25. September d. J. konnte die Einweihung der Wallückebahn unter Mitwirkung von zahlreichen Vertretern staatlicher und communaler Behörden, sowie von sonst geladenen Gästen stattfinden. Bei diesem Anlasse ist dem Charakter der in schmaler (600 mm) Spur ausgeführten, mit stoßlosem Oberbau und in den eigenen Werkstätten des Vereins hergestellten Betriebsmitteln ausgerüsteten Kleinbahn als einer auf diesem Gebiete typischen Musteranlage allgemeine Anerkennung zu theil geworden. Seitdem ist auch die Förderung in den Portagruben im regelrechten Gange, und zwar werden einstweilen schon jetzt täglich 8 Doppelwagen der daselbst gewonnenen Erze der Georgs-Marienhütte zugeführt, so daß fortan sowohl der Bergbau, als auch die Bahn zu den Ergebnissen des Gesammtunternehmens beitragen. Auf der Kohlenzeche Hilterberg war ein ungestörter Betrieb zu verzeichnen; auch die Qualität der Kohle, welche fast ausschließlich der Abtheilung Stahlwerk zugeführt wird, ließ nichts zu wünschen übrig. Nachdem am 22. Juli 1896 der umgebaute Hochofen II wieder angeblasen werden konnte, befanden sich von da an alle vier Oefen während des ganzen Geschäftsjahrs im Feuer. In den ersten Monaten war der Betrieb zeitweilig schwierig, gestaltete sich seitdem jedoch recht befriedigend und lieferte trotz des niedrigen Ausbringens der Beschickung durchweg gute Ergebnisse. Portaerze, für deren Röstung auf der Hütte sechs Oefen erbaut wurden, gelangten erst in dem neu begonnenen Geschäftsjahr zur Verwendung und haben sich in der Verhüttung recht gut gemacht. Die Erztaschen sind infolge der Bewährung der vorhandenen Anlage um eine weitere Gruppe vergrößert. Die dritte Gebläsemaschine wurde Ende März 1897 in Betrieb genommen. In den ersten Monaten des neuen Rechnungsjahres wurde auch Hochofen III während der kurzen Frist von sechs Wochen umgebaut und angeblasen.

Die Röhrengießerei der Hütte blieb während des ganzen Geschäftsjahres flott beschäftigt. Auch war es möglich, für die Erzeugnisse angemessene Preise durchzusetzen, obschon die früher bestandene lose Vereinigung der deutschen Röhrengießereien infolge des mangelhaften Verständnisses einzelner Werke für die solidarische Behandlung der getroffenen Vereinbarungen mit Schluß des Jahres 1896 in die Brüche ging.

Die bereits im vorigen Geschäftsjahr eingetretene günstige Conjunctur für die Fabricate der Eisen- und Stahlindustrie hat nicht nur angehalten, sondern im Laufe der Zeit, namentlich für das Stahlwerk, noch merklich zugenommen. Die Nachfrage für sämmtliche Erzeugnisse unserer Osnabrücker Werke, insbesondere für unsere Oberbau-Specialitäten, war so stark, daß wir trotz erheblich gesteigerter Fabrication mehrfach den uns gestellten Anforderungen nicht vollständig zu entsprechen vermochten. Sämmtliche Arbeitszweige der Abtheilung befanden sich das ganze Jahr hindurch in angestrengtem Betriebe; in erster Linie die Weichenbauwerkstätten für den Bedarf von Hafen-, Straßen- und Kleinbahnen, sodann, außer den Walzwerken, auch das Hammerwerk, die Stahlgießerei und die mechanische Werkstatt für Schiffbaumaterial. Das Feldbahngeschäft hat sich günstig entwickelt, was vornehmlich dem Umstande zu danken ist, daß auch hier die vorzügliche Qualität unseres Bessemermaterials bei der verhältnißmäßig starken Inanspruchnahme der Feldbahngeräthe mehr und mehr zur Anerkennung gelangt. Die neuen Walzwerke bewähren sich gut und sind seit langer Zeit in ungestörtem Betriebe. Die Stabeisenfabrication ist im Geschäftsjahr nur in geringerem Umfange betrieben, da wir bei der Ueberhäufung mit sonstigen Aufträgen im Verkaufen dieses Artikels zurückhaltend waren. Demnächst wird zweeks billiger Herstellung grofser Walzprofile, beispielsweise zu unsern neuen patentirten Herkules-Schwellenschienen, der Umbau des Reversirwalzwerks ins Auge gefafst werden müssen.

Die fortdauernde Belebung der allgemeinen Gewerbthätigkeit ist den sämmtlichen Zweigen unseres Unternehmens zu gute gekommen. Insbesondere hat die gesteigerte Nachfrage auf unsere Abtheilung Eisen- und Stahlwerk einen günstigen Einfluß ausgeübt, da wir weniger Gewicht auf die Erzeugung sogenannter Stapelwaare, als auf die Herstellung besser bewerthet er Specialitäten legen."

Das Generalconto der Betriebsüberschüsse übersch reitet mit seinem Saldo von 3 107 585,08 ℳ den vorjährigen Saldo von 2 600 668,82 ℳ um 506 916,26 ℳ. Es wurden verausgabt: für Generalkosten 553 828,79 ℳ, für Hypothekzinsen 275 632 ℳ, für Instandhaltung der Werke 457 192,34 ℳ, zusammen 1 286 653,13 ℳ, Bruttogewinn 1 820 931,95 ℳ. Die Absetzreibungen sind festgestellt mit 705 281,56 ℳ gegen 656 776,73 ℳ im Vorjahre, für außerordentliche Aufwendungen zu gemeinnützigen Zwecken sind zurückgestellt 60 000 ℳ, zusammen 765 281,56 ℳ. Der danach verbleibende Reingewinn von 1 055 650,39 ℳ übersteigt denjenigen des Vorjahres — 717 52,99 ℳ — um 338 127,40 ℳ. Es wird beantragt, daß dem gesetzlichen Reservefonds 5% des Reingewinns 52 782 ℳ, dem allgemeinen Reservefonds 52 782 ℳ und dem Arbeiterdispositionsfonds 30 747,39 ℳ überwiesen werden. Die statutenmäßige Tantième des Aufsichtsraths (4 %) beträgt 42 226 ℳ und die contractliche Tantième des Vorstandes (2 %) 21 113 ℳ, die verbleibenden 856 000 ℳ würden als 8 % Dividende auf das gesammte Actienkapital von 10 700 000 ℳ zu vertheilen sein. Bezüglich der Rückstellung von 60 000 ℳ für gemeinnützige Zwecke bemerkt der Aufsichtsrath: „Es sollen davon 10 000 ℳ einem von Herrn Commerzienrath Haarmann gestifteten Unterstützungsfonds für unverschuldet in Noth gerathene Arbeiter unseres Vereins und deren Hinterbliebene überwiesen werden. Anlaß zu dieser Ueberweisung bietet der Umstand, daß am 15. August d. J. 25 Jahre verflossen sind, seit Herr Commerzienrath Haarmann zum Vorstand der 1885 mit dem Georgs-Marienverein vereinigten Actiengesellschaft Eisen- und Stahlwerk zu Osnabrück bestellt wurde. In einer besonders berufenen Sitzung des Aufsichtsraths hat derselbe namens des Vereins dem Jubilar bereits seine Glückwünsche dargebracht und ihm für seine dem Eisen- und Stahlwerk und dem Georgs-Marienverein geleisteten langjährigen treuen und erfolgreichen Dienste seinen Dank ausgesprochen. Zu seiner weiteren Ehrung wird die Generalversammlung ersucht, die Zuweisung von 10000 ℳ zur Haarmannstiftung zu genehmigen."

## Gufsstahlwerk Witten.

Der Bericht des Vorstandes über 1896/97 lautet im wesentlichen:

„Die günstigen Aussichten, welche sich Anfang des Geschäftsjahrs zeigten, haben sich in vollem Umfange verwirklicht, indem reichliche und lohnende Arbeit allen Betrieben unseres Unternehmens während des ganzen Jahres zuflofs. Wir sind in der Lage, eine Bilanz unterbreiten zu können, welche einen Bruttogewinn von 813 235,67 ℳ gegen 475 635,81 ℳ im Vorjahre nachweist, wobei zu berücksichtigen ist,

dafs die Neubauten und Verbesserungen, welche eine Erhöhung des Actienkapitals um 750 000 ℳ nöthig machten, im abgelaufenen Geschäftsjahr noch nicht mitarbeiteten. Infolge der Neu- und Umbauten haben alte Anlagen beseitigt werden müssen und ist mit Rücksicht hierauf die hohe, 10 % betragende Abschreibung auf Gebäude, Maschinen und Geräthe, einschliefslich des Zugangs vorgenommen. Ferner wird empfohlen, in Anbetracht der auch noch im laufenden Jahre stattfindenden Bauten und Umbauten hierfür und für unvorhergesehene Fälle einen zu bildenden Erneuerungsfonds 50 000 ℳ zuzuweisen. Der Umschlag des abgelaufenen Geschäftsjahrs betrug 6 308 767,31 ℳ gegen 4 978 523,03 ℳ im Vorjahre. Zu Abschreibungen sind seit dem Bestehen unserer Gesellschaft nunmehr 2 813 468,50 ℳ verwendet worden und die Immobilien stehen mit 2 809 327,02 ℳ zu Buch. Die infolge des Beschlusses der aufserordentlichen Generalversammlung vom 10. October 1896 verausgabten und den Actionären zum Curse von 135 % angebotenen 750 000 ℳ neue Actien sind bis auf 32 000 ℳ, welche von dem, die Durchführung der Kapitalerhöhung gewährleistenden Consortium übernommen sind, von den Actionären direct gezeichnet. Das erzielte Agio ist abzüglich der Kosten der Actienverausgabung mit 250 994,25 ℳ dem Reservefonds zugeführt worden.

Es wurden an Tiegel- und Martinstahl bezw. Flufseisen hergestellt 23 624 000 kg gegen 22 240 000 kg im Vorjahre und das erzeugte Material wurde in den eigenen Werkstätten zu den verschiedensten Fabricaten weiter verarbeitet. Die Façonschmiede stellte an Schmiedestücken her 3 241 900 kg gegen 2 679 700 kg im Vorjahre. Die Schnellstrafse und Grobstrafse producirten zusammen 15 313 000 kg gegen 14 674 000 kg im Vorjahre. Das Blechwalzwerk producirte an Grob- und Feinblechen zusammen 11 635 000 kg gegen 10 170 000 kg im Vorjahre. Es wurden hergestellt 1 226 000 kg bearbeitete Schmiedstücke, Stahlgufs-, Maschinen- und Locomotivtheile, sowie Geschützstheile, Geschosse u. s. w., gegen 1 322 000 kg im Vorjahre. Eine Stofsmaschine und eine Shapingmaschine wurden neu beschafft. Das Laufbohrwerk war im verflossenen Geschäftsjahr mit der Herstellung von rohen und bearbeiteten Gewehrläufen u. s. w. etwas besser beschäftigt, als in den Vorjahren. Die Einrichtungen der ehemaligen Gewehrfabrik waren in bisheriger Weise mit der Herstellung von Kleineisenzeug und sonstigen Massenartikeln, sowie mit der Bearbeitung von Schmiede- und Gufsstücken, ebenso das Dampfhammerwerk der Abtheilung mit der Herstellung von Schmiedestücken, Stampfartikeln u. s. w. beschäftigt. Die Production an feuerfesten Steinen betrug 7 366 000 kg.

Wenn wir uns noch über das laufende Geschäftsjahr aussprechen sollen, so können wir berichten, dafs wir bisher zu lohnenden Preisen gute Beschäftigung hatten und Aufträge zu guten Preisen auch bereits für einen grofsen Theil unserer Fabricate für eine längere Zeitdauer vorliegen, so dafs wir unsern Actionären befriedigende Resultate in Aussicht stellen können. Nicht unerwähnt wollen wir lassen, dafs auf dem Walzeisenmarkte seit längerer Zeit eine gewisse Zurückhaltung für neue Abschlüsse sich bemerkbar macht, wir hoffen jedoch, dafs bei der sonst gesunden Geschäftslage auch hierin bald Wandel eintritt. Der verfügbare Gewinn pro 1896/97 beträgt 825 049,74 ℳ, wovon verwendet werden: zu Abschreibungen 286 838,05 ℳ, zum Reservefonds 5 % von 526 397,62 ℳ = 26 319,88 ℳ, zu Tantièmen an den Aufsichtsrath 26 319,88 ℳ, zu Tantièmen an den Vorstand 22 900,63 ℳ, zusammen 362 378,44 ℳ, so dafs zur Verfügung der Generalversammlung 462 671,30 ℳ verbleiben. Wir schlagen vor, hiervon 50 000 ℳ einem zu bildenden Erneuerungsfonds zu überweisen, 375 000 ℳ zur Vertheilung einer Dividende von 10 %, 9000 ℳ zu Gratificationen an Beamte und Meister, 16 000 ℳ für Beamten- und Arbeiterprämien- und Unterstützungszwecke, 12 671,30 ℳ als Vortrag auf neue Rechnung 1897/98 zu verwenden."

### Maschinenfabrik Augsburg, Augsburg.

Der Gewinn der Gesellschaft für 1896/97 mit 1 309 967,85 ℳ beträgt 14,96 % vom Gesammtverkauf zu 8 755 596,02 ℳ gegen 951 998,45 ℳ Gewinn zu 12,24 % vom Gesammtverkauf von 7 776 633,31 ℳ im Vorjahre. Der Geschäftsgang ist günstig; es liegen Bestellungen vor im Betrage von etwa 8 200 000 ℳ gegen 7 320 000 ℳ im Vorjahre. Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit und zur rationellen Ausführung des Diesel-Motors, dessen Fabrication sehr lucrativ zu werden verspricht, sind grofsartige Neuanschaffungen erforderlich, für welche ein Betrag von etwa 2½ Millionen Mark vorgesehen ist.

### Maschinenfabrik Kappel (früher Sächs. Strickmaschinenfabrik) zu Kappel.

Das Darniederliegen der Stickmaschinenbranche hat bis in das Jahr 1897 hinein gedauert, erst gegen Ende des Geschäftsjahres 1896/97 war die Gesellschaft in dieser Branche besser beschäftigt. Im Werkzeug- und Holzbearbeitungsmaschinenbau waren reichlich Aufträge vorhanden, im Motorenbau war das Geschäft weniger lebhaft, der Wirkmaschinenbau ruhte ganz. Der Gewinn des Geschäftsjahres wurde erheblich beeinflufst durch die bedeutend gestiegenen Materialpreise und Löhne, denen gegenüber eine Preiserhöhung der Fabricate nicht durchzuführen war; andererseits hat der Eingang einiger Aufsenstände, auf die gröfsere Abschreibungen erfolgt waren, den zur Vertheilung verfügbaren Betrag erhöht. Der nach Abschreibungen im Betrage von 52 939,48 ℳ verbleibende Nettogewinn von 191 120,40 ℳ soll wie folgt vertheilt werden: 4 % Zinsen auf 1 350 000 ℳ Actienkapital = 54 000 ℳ, 10 % Tantième an Direction auf 134 970,99 ℳ = 13 497,10 ℳ, 5 % Tantième an Aufsichtsrath auf 134 970,99 ℳ = 6748,55 ℳ, Ueberschreibung auf Dividenden-Ergänzungsfonds 10 000 ℳ, 7 % Superdividende auf 1 350 000 ℳ Actienkapital = 94 500 ℳ, Gratification an Beamte 10 000 ℳ, Vortrag auf neue Rechnung 2374,75 ℳ.

### Maschinen- und Armaturenfabrik, vormals Klein, Schanzlin & Becker, Frankenthal.

Der Reingewinn der Gesellschaft für 1896/97 beträgt 344 788,78 ℳ. Es wird folgende Vertheilung vorgeschlagen: gesetzlicher Reservefonds 5 % = 17 239,44 ℳ, 5 % vom Actienkapital Dividende = 75 000 ℳ, 5 % vom Ueberschufs an den Aufsichtsrath = 12 627,47 ℳ, 25 % vom Ueberschufs an den Vorstand = 63 137,34 ℳ, 3 % vom Actienkapital Superdividende = 45 000 ℳ, Ueberweisung auf Delcredere-conto 5000 ℳ, Ueberweisung an Arbeiter-Unterstützungskasse 5000 ℳ, Gründung einer Beamten Pensionskasse 10 000 ℳ, Beitrag zum Sanatorium der Pfalz 1000 ℳ, Geschenke an verschiedene Vereine und Anstalten 1000 ℳ, Ueberweisung auf Special-Reservefonds 109 784,53 ℳ.

### Sächsische Gufsstahlfabrik in Döhlen bei Dresden.

Aus dem Bericht für 1896/97 theilen wir Nachstehendes mit:

„Die Hoffnung, welche wir am Schlusse unseres letzten Geschäftsberichts aussprachen, hat sich erfreulicherweise in vollem Mafse verwirklicht. Das

hinter uns liegende Jahr ist gekennzeichnet durch einen aufserordentlich schwunghaften Geschäftsgang. Unsere beiden Werke, das Döhlener sowohl, als das Berggiefshübeler, waren während desselben unausgesetzt reichlich mit Aufträgen versehen und hatten alle Anstrengungen zu machen, um den an ihre Leistungsfähigkeit gestellten Anforderungen nur einigermafsen zu genügen. Wir können infolgedessen auf eine Zeitperiode zurückblicken, die, was die Höhe der Erzeugungsziffer anbelangt, von keinem früheren Betriebsjahre erreicht worden ist und deren finanzielles Erträgnifs uns aufserdem gestattet, den Herren Actionären unseres Unternehmens eine selbst weitgehenden Erwartungen gerecht werdende Verzinsung ihrer in demselben angelegten Kapitalien zu gewähren. Der Facturenwerth unserer im Jahre 1896/97 erzeugten Fabricate überschreitet um 753 459,36 ℳ die Summe des im vorausgegangenen Jahre erzielten Umsatzes. Es verkaufte nämlich das Hauptwerk Döhlen an Gufsstahlfabricaten 1896/97 3 932 464,30 ℳ (1895/96 3 181 833,37 ℳ); an Ziegeln 52 777,18 ℳ (57 438,52 ℳ); das Nebenwerk Berggiefshübel an Eisen- und Stahlwaaren 162 296,33 ℳ (154 806,56 ℳ); zusammen 4 147 537,81 ℳ (3 394 078,45 ℳ). Das ungemein rege Leben, welches während dieses Zeitraums auf dem Gebiete der Eisen- und Stahlindustrie herrschte, führte zu einer weiteren Steigerung der Preise für Rohmaterialien und Brennstoffe und auch der Löhne. Die Verkaufspreise damit in vollkommene Uebereinstimmung zu bringen, war uns nicht immer möglich, schon weil wir noch manche ältere Abschlüsse zu erledigen hatten; doch wurde der dadurch entstandene Ausfall reichlich gedeckt durch forcirte Fabrication und daraus entspringende Verminderung der Regiekosten. Hand in Hand mit einer vollen Ausnutzung unserer Erzeugungsfähigkeit ging das Bestreben, letztere durch Erweiterung unserer baulichen Anlagen und durch Ankauf neuer Maschinen zu erhöhen. Wir beantragen, den Reingewinn wie folgt zu verwenden: 324 000 ℳ zu einer Dividende in Höhe von 18 %, 55 408,65 ℳ zu statutenmäfsigen Tantièmen an den Aufsichtsrath und den Vorstand, sowie zu Gratificationen an die Beamten, 8000 ℳ zur Zurückstellung für die Arbeiter-Unfallversicherung, 10 000 ℳ zu einer Ueberweisung an die schon bestehende Arbeiter- und Beamten-Pensionskasse, 18 000 ℳ an die neu zu gründende Beamten-Pensionskasse, 5000 ℳ an den Dispositionsfonds zum Besten des Fabrikpersonals, 1000 ℳ an die Arbeiter-Schulkasse, 40 000 ℳ an den Erneuerungsfonds und 15 601,01 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen, zusammen 477 009,66 ℳ. Auch heute noch, bei Abfassung unseres Berichts, ist der Geschäftsgang ein aufserordentlich lebhafter. Ende Juli dieses Jahres wurden wir zwar durch die über das Weifseritzthal hereingebrochene Hochfluth und das damit verbundene Fernbleiben der in ihren Wohnungsverhältnissen gestörten Arbeiter in die unter solchen Umständen doppelt drückend empfundene Nothwendigkeit versetzt, unseren Betrieb auf einige Tage einzustellen, doch hat dieselbe sonstige Unterbrechungen des letzteren glücklicherweise nicht zur Folge gehabt, auch im übrigen nicht erhebliche Nachtheile uns zugefügt."

### Sächsische Maschinenfabrik zu Chemnitz.

In dem Betriebsjahre 1896/97 belief sich der Umsatz der Gesellschaft auf 13 837 486,65 ℳ, während der Rohgewinn 1 694 020,52 ℳ betrug. Von dem Rohgewinn sind nach Beschluss des Aufsichtsraths 403 495,13 ℳ für Abschreibungen abzusetzen. Es wird vorgeschlagen, von dem alsdann verbleibenden Reingewinn 100 000 ℳ dem Specialreserveconto zuzuführen, 10 % mit 1000 000 ℳ als Dividende zur Vertheilung zu bringen, ferner 30 000 ℳ dem Dispositionsfonds für Beamte, 20 000 ℳ der Arbeiterunterstützungskasse, 5000 ℳ der Stiftung „Heim" zu überweisen und den Rest von 82 395,61 ℳ auf das neue Rechnungsjahr vorzutragen. Bei der Generalversammlung soll beantragt werden, das bisherige Actienkapital der Gesellschaft um 2 000 000 ℳ zu erhöhen.

### Westfälische Stahlwerke, Actiengesellschaft zu Bochum.

Aus dem Bericht für 1896/97 entnehmen wir Nachstehendes:

„Die erfreulichen Aussichten, die sich zu Anfang des verflossenen Geschäftsjahres darboten, haben sich im Laufe desselben nicht in allen Fabricationszweigen in dem gehofften Mafse verwirklicht. Insbesondere ist die Entwicklung des Stabeisengeschäftes nicht unwesentlich hinter den Erwartungen zurückgeblieben. Zwar gelangten angedeutete Lieferungsverträge zu besseren Preisen als im Vorjahr zum Abschluss, doch hatten wir unter dem sehr unregelmäfsigen Eingang der Specificationen zu leiden, so dafs bei uns in den betreffenden Werksabtheilungen zeitweise Arbeitsmangel eintrat, welcher uns hinderte, die Leistungsfähigkeit derselben ebenso voll auszunutzen wie unsere anderen Betriebe. Dazu kam, dafs die Preise des Eisenschrotts — ein Hauptrohmaterial für die Martinwerke — nach und nach seitens der Händler über Gebühr in die Höhe getrieben wurden, während die Preise für die Fertigfabricate auf ihrem Stande verblieben. Wir befanden uns deswegen in einer verhältnifsmäfsig weniger günstigen Lage, als die Werke mit eigener Roheisen- und Kohlengewinnung. Endlich wurde die Vollendung unserer Neuanlagen wider alles Erwarten durch sehr verspätete Anlieferung der erforderlichen Maschinen so erheblich verzögert, dafs die Neuanlagen erst theilweise am Ende des abgelaufenen Geschäftsjahres fertiggestellt werden und demgemäfs im Berichtsjahre nicht mitwerben konnten. Trotz allem ist das Bilanzergebnifs so ausgefallen, dafs es wohl als ein befriedigendes bezeichnet werden darf. Der erzielte Reingewinn beträgt 737 089,17 ℳ gegen 561 779,30 ℳ im Jahre 1895/96, dabei belaufen sich die Abschreibungen auf 295 496,02 ℳ gegen 251 855,96 ℳ pro 1895/96. Die Erzeugung betrug 78 000 t Stahl- und Flufseisenblöcke gegen 72 000 t Stahl- und Flufseisenblöcke pro 1895/96, ferner 60 500 t Walzfabricate und Schmiedestücke gegen 56 900 t Walzfabricate und Schmiedestücke pro 1895/96. In letzter Zeit macht sich wieder eine lebhaftere Bewegung im Stabeisengeschäfte bemerkbar. Auch sind die Preise für die von uns benöthigten Schrottsorten durch die inzwischen zustande gekommene Schrotteinkaufs-Vereinigung auf ein der gegenwärtigen Marktlage entsprechendes Mafs zurückgeführt worden. Da ferner die Neuanlagen inzwischen in Betrieb genommen wurden und auf Grund der bisher gemachten Beobachtungen anzunehmen ist, dafs der günstige Einfluss derselben für die Folge nicht ausbleiben wird, auch gegenwärtig noch auf längere Zeit ausreichende Beschäftigung zu lohnenden Preisen für sämmtliche Werkstätten vorliegt, so glauben wir die Erwartung aussprechen zu dürfen, dafs das Resultat des laufenden Jahres wiederum ein befriedigendes werden wird. Von dem ausgewiesenen Gewinn von 737 089,17 ℳ sind zu kürzen: Ueberweisung an den Dispositionsfonds 50 000 ℳ, Gewinnantheile und Gratificationen 85 205,10 ℳ. Aus dem hiernach der Generalversammlung zur Verfügung stehenden Restbetrage schlagen wir vor: 15 % Dividende zu vertheilen mit 600 000 ℳ und den Rest von 1884,07 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen."

**Westfälische Union, Actiengesellschaft für Bergbau, Eisen- und Drahtindustrie zu Hamm.**

Aus dem Bericht für 1896/97 erwähnen wir Folgendes:

„Wenn wir heute in der Lage sind, Ihnen ein günstiges Ergebniß vorzulegen, so verdanken wir das in erster Reihe unserer bisherigen soliden Wirthschaftsweise, die uns vor allem danach streben hieß, unsere Werke leistungsfähig, auf der Höhe, zu halten. Damit haben wir geglaubt und glauben wir noch jetzt, den Interessen unserer ständigen Actionäre besser zu dienen, als durch Ausrechnung und Auskehrung möglichst hoher Gewinne. Wird alles vertheilt, was verdient ist, so kann das nicht zur Erhaltung und gedeihlichen Entwicklung, sondern muß zur Entkräftung der Gesellschaft führen. In Fällen schwerer, unberechenbarer Krisen müssen dann schwere Opfer gebracht werden, oder die Gesellschaft geht zu Grunde, wie das so manche Beispiele zeigen. Wir hoffen, zu diesen unsern Grundsätzen, wie bisher, so auch in Zukunft, die Zustimmung der Mehrheit unserer Actionäre zu finden. Waren wir so in der Lage, möglichst vortheilhaft zu arbeiten, so gelang es uns andererseits, unseren Bedarf an Rohmaterialien zu verhältnißmäßig günstigen Preisen, bevor dieselben den höchsten Punkt erreichten, zu decken, dagegen unsere Erzeugung zu allmählich steigenden Preisen abzusetzen. Lohnend waren freilich diese Preise vorwiegend nur im Inlande. Unsere Erzeugung betrug an Halbfabricaten 177 830 020 kg, an Fertigfabricaten 126 621 798 kg; verbraucht wurden an Roheisen, Rohstahl und Schrott 153 650 299 kg, an Kohlen 155 262 765 kg, im Werthe von: an Roheisen, Rohstahl und Schrott 11 732 478,22 ℳ, an Kohlen 1 538 395,46 ℳ; verausgabt wurden für Nebenmaterialien 2 352 766,18 ℳ, Eisenbahnfrachten 1 452 241,12 ℳ, Löhne 3 219 502,13 ℳ. Beschäftigt waren durchschnittlich 3366 Arbeiter gegen 3283 im vorhergehenden Jahre. Der Durchschnittsverdienst betrug 956,47 ℳ neben einer Lohnprämie von 36,10 ℳ gegen 924,88 ℳ und 33,90 ℳ im Jahre 1895/96. Zu den Krankenkassen unserer Werke zahlten wir 22 111,13 ℳ, während die sonstigen Einnahmen derselben 55 653,33 ℳ betrugen. Ausgegeben wurden 71 149,16 ℳ, so daß ein Vermögen der Kassen verblieb von 139 906,36 ℳ gegen 133 291,06 ℳ am Schlusse des Vorjahres. Die Invalidenkasse der Abtheilung Nachrodt vereinnahmte an unseren Beiträgen 7557,97 ℳ, an sonstigen Einkünften 23 171,57 ℳ, verausgabte 19 620,25 ℳ, und betrug ihr Vermögen am 30. Juni cr. 180 969,30 ℳ. An die Rheinisch-Westfälische Hütten- und Walzwerks-Berufsgenossenschaft hatten wir für das Jahr 1896 zu zahlen 42 558,18 ℳ oder 13,429 f. d. Kopf gegen 45 423,29 ℳ oder 14,752 f. d. Kopf im Jahre 1895. Außerdem zahlten wir für die Invaliditäts- und Altersversicherung für 1896/97 20 366,93 ℳ gegen 19 597 ℳ im vorigen Jahre. Unsere Gesellschaft hatte also 92 594,21 ℳ für Arbeiterversicherung gegen 93 987,35 ℳ in 1895/96 und an Steuern (Staats- und Communalsteuern) 52 141,75 ℳ gegen 56 970,75 ℳ zu leisten, also für staatliche und communale Lasten in Summa 144 735,96 ℳ, d. h. beinahe 2,3 % vom Actienkapital, 43 ℳ f. d. Arbeiter oder 1,14 f. d. Tonne Fertigfabricat. Daneben gewährten wir, abgesehen von dem höheren Zinsfuß unserer Sparkasse (5 %), unsern ordentlichen Arbeitern noch, wie schon oben gesagt, freiwillig eine Lohnprämie von 121 516,52 ℳ und zahlten aus dem Dispositionsfonds an Unterstützungen an Wittwen, Waisen und Invaliden, Wohlfahrtseinrichtungen, Pensionen und Versicherungsbeiträgen für nicht durch Alters- und Invalidenversicherung gedeckte Beamte, Beiträgen zu kirchlichen Zwecken u. s. w. 24 258 ℳ. Außer den Löhnen trugen wir also für unsere Arbeiter die Lasten der Versicherung mit 92 594,21 ℳ und bewilligten noch freiwillig 145 774,52 ℳ. Der Betriebsgewinn beträgt nach Abzug sämmtlicher Unkosten und Zinsen 1 718 525,68 ℳ, dazu Cursgewinn auf Petersburger Obligationen 177 491,69 ℳ, verfallene Dividende pro 1890/91 1044 ℳ, ergiebt Bruttogewinn 1 897 061,37 ℳ, davon laut Beschluß des Aufsichtsraths Abschreibungen auf Anlage-Conti 500 000 ℳ, bleibt Reingewinn 1 397 061,37 ℳ, hiervon statutarische Tantième 95 379,60 ℳ, zusammen 1 301 681,77 ℳ, dazu Gewinnsaldo vom 1. Juli 1896 37 146,70 ℳ, zusammen 1 338 828,47 ℳ. Davon schlagen wir vor, als Dividende zu vertheilen: 16 % auf unser Actienkapital von 6 305 400 ℳ = 1 008 864 ℳ und von dem verbleibenden Gewinnsaldo von 329 964,47 ℳ dem Erneuerungsfonds 200 000 ℳ und einem besonderen Fonds für Arbeiterzwecke gelegentlich des 25jährigen Bestehens der Gesellschaft im nächsten Jahre 75 000 ℳ = 275 000 ℳ zu überweisen, den Rest aber mit 54 964,47 ℳ auf neue Rechnung vorzutragen."

# Vereins-Nachrichten.

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

*Allendorff, Chr.*, Betriebsleiter der Kruppschen Johanneshütte und des Kruppschen Hüttenwerks Rheinhausen, Bliersheim, Post Friemersheim.

*Hobrecker, Hermann*, Wiesbaden, Weinbergstraße 1.

*Josainka, G.*, Ingenieur, Hüstener Gewerkschaft, Hüsten i. W.

*Kretzschmar, Otto*, Betriebschef der Düsseldorfer Röhren- und Eisenwalzwerke, Düsseldorf-Oberbilk.

*Marcus, Julius*, Rentner, Wiesbaden.

*Mayrisch, Emil*, Director der Dudelinger Hüttenwerke, Dudelingen, Luxemburg.

*Schütte, Heinr.*, Berlin W., Fasanenstraße 24.

Neue Mitglieder:

*Butler, T. F.*, Barrow in Furnefs, Engl.

*Kolbe*, Bergwerksdirector, Charlottegrube bei Czernitz, O./S.

*Mövius, Apolon*, Bergingenieur, Wirklicher Staatsrath, Excellenz, Charkoff.

*Speer, Ramsey*, Theilhaber der Schoeneberger Steel Co., Pittsburgh, Pa.

Verstorben:

*Horlohé, H.*, Emscherhütte-Ruhrort.

*Otto, Dr. C.*, Dahlhausen.

*Piedboeuf, Gust.*, Aachen.

# Kaiserbesuch auf der Königshütte in Oberschlesien.

Ehrenpforte am Haupteingang der Hütte mit Baum- und Pflanzengruppen aus der Flora der Steinkohlen-Formation.

Die Zeitschrift erscheint in halbmonatlichen Heften.

Abonnementspreis für Nichtvereinsmitglieder: 20 Mark jährlich excl. Porto.

# STAHL UND EISEN.

## ZEITSCHRIFT

## FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Insertionspreis 40 Pf. für die zweigespaltene Petitzeile, bei Jahresinserat angemessener Rabatt.

Redigirt von

Ingenieur **E. Schrödter**, Geschäftsführer des **Vereins deutscher Eisenhüttenleute**, für den technischen Theil

und

Generalsecretär Dr. **W. Beumer**, Geschäftsführer der **Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller**, für den wirthschaftlichen Theil.

Commissions-Verlag von A. Bagel in Düsseldorf.

**№ 24.** **15. December 1897.** **17. Jahrgang.**

## Kaiserbesuch auf der Königshütte.

Während seiner diesjährigen Anwesenheit in Schlesien nahm Seine Majestät der Kaiser Veranlassung, auch das größte Hüttenwerk des oberschlesischen Industriebezirks, die der Actiengesellschaft Ver. Königs- und Laurahütte gehörige „Königshütte“, mit seinem Besuche zu beehren. Die Nachricht, dafs dieser Besuch für den 12. November d. J. in Aussicht genommen sei, ging bei der Generaldirection der genannten Gesellschaft in Berlin am 21. October d. J. ein und erregte sowohl bei dieser als bei der Hüttenverwaltung der Königshütte und in der Stadt Königshütte Freude und Jubel. Seitdem am 29. August 1853 in Gegenwart des Königs Friedrich Wilhelm IV. auf dem Redenberge bei Königshütte das von den oberschlesischen Gewerkschaften errichtete Denkmal des genialen Begründers der oberschlesischen Montanindustrie und insbesondere der Königshütte, des Grafen Reden, enthüllt und bei dieser Gelegenheit auch die damals noch dem Preufsischen Staate gehörige Hütte von dem Könige besichtigt wurde, hatte kein Preufsenkönig mehr auf der Hütte und in der Stadt geweilt. Um so mehr galt es, sich der zugedachten Ehre würdig zu erweisen, — und dieses Ziel durch einen möglichst glänzenden Empfang Seiner Majestät des Kaisers zu erreichen, wetteiferten Hüttenverwaltung, Stadtverwaltung und Bürgerschaft.

Unter Aufbietung aller Kräfte war in der zu Gebote stehenden kurzen Zeit das Mögliche geschehen, und am Kaisertage prangten die Häuser der Strafsen, durch welche der Kaiser vom Bahnhofe aus nach der Hütte seinen Weg nehmen, und die Gebäude der Hütte, welche er bei seinem Rundgange berühren sollte, in reichem Festschmuck. Der Weg des Kaisers sowohl in diesen Strafsen als auf der Hütte war umsäumt von dichten Reihen farbiger, mit Wappen, Fahnen und Wimpeln verzierter, mit Tannengrün umschlungener und verbundener Masten, zwischen denen zum Theil Reihen von Tannenbäumchen gepflanzt waren. Die Hauptabschnitte dieses Weges waren gekennzeichnet durch Ehrenpforten, an denen zum Theil, ebenso wie an den Gebäuden, berg- und hüttenmännische oder patriotische Sinnsprüche und Inschriften angebracht waren.

Auf dem Hüttengebiete waren zehn derartige Ehrenpforten errichtet, deren Aufschriften von dem Director des Königshütter Gymnasiums, Dr. Feit, verfafst waren.

Die an dem reichgeschmückten Hüttenverwaltungsgebäude errichtete, einfacher gehaltene Ehrenpforte rief dem Kaiser den alten, schlichten Bergmannsgrufs: „Glück auf!“ zu. Von hier bis zum Haupteingange zur Hütte selbst sollten die Belegschaften der im Besitze der Ver. Königs- und Laurahütte befindlichen Steinkohlengruben in ihrer ernsten Bergmannstracht Aufstellung nehmen.

Am Haupteingange zur Hütte war eine von dem Königlichen Hofbaurath Ihne in Berlin entworfene Ehrenpforte in Gestalt eines römischen Triumphbogens von gewaltigen Dimensionen und schöner Gliederung errichtet. Im Bilde sollte sie verkörpern, wie das gesammte Unternehmen der Ver. Königs- und Laurahütte der Steinkohle sein Entstehen verdanke und auf ihr beruhe, wie die verschiedenen Erzeugnisse der Hütten gleichsam aus der Steinkohle herauswachsen. Das Bauwerk

erhob sich daher in einer Höhe von nahezu 24 m, in einer Breite von 16 m und einer Tiefe von 10 m inmitten eines zu Tage tretenden Steinkohlenflötzes, welches durch natürliche, zu beiden Seiten aufgeschichtete Steinkohlenblöcke dargestellt war. Behauene Steinkohlenquadern bildeten den Sockel, auf welchem die durch einen 6 m weit gespannten Rundbogen verbundenen Mauerpfeiler ruhten. Ihnen vorgelagert waren an Front- und Rückseite je vier aus 9 m langen Eisenbahnschienen gebildete dorische Säulen. Auf diesem Unterbau ruhte die massige Attika, an deren Stirnseite in goldenen Lettern die Inschrift prangte:

„Des Königs Hütte heißt der Ort,
Der Königstreue fester Hort."

Ein dreistufiger Aufbau auf der Attika trug eine Trophäe, gebildet aus einem Eisenbahnräderpaar, versehiedenen Emblemen des Masehinenbaues, Fahnen und einem Wappenschilde des Hauses Hohenzollern und überragt von der kaiserlichen Standarte und der deutschen Kaiserkrone. Die zwisehen den Säulen sichtbaren Flächen der Bogenpfeiler zeigten in Reliefs Embleme des Grubenbaues und Hüttenwesens in Verbindung mit Blattornamenten aus der fossilen Steinkohlenflora. Der ganze Bau war durch Guirlanden, Kränze, Fahnen und elektrische Bogenlampen reich geschmückt. Weithin von allen Seiten sichtbar, ragte das imposante Bauwerk am Ufer eines größeren Hüttenteiches empor, über welchen hinweg der Blick nach dem Gebäude des neuen Feineisenwalzwerks schweifte; im Hintergrunde schloss den Blick durch die kühn geschwungenen Bogen die Reihe der Hochöfen der Hütte wirkungsvoll ab.

Rechts und links innerhalb der Durchfahrt, zwischen den Mauerpfeilern, standen in 4 m breiten und 9 m hohen Oeffnungen, welche Durchblicke in das Freie gewährten, malerische Gruppen von Bäumen und niedrigen Pflanzen aus der Flora der Steinkohlenformation, aus Holz und dünngewaltem Eisenblech der Königshütte und der Laurahütte nachgebildet. In der Mitte erhoben sich, über 5 m hoch, eine Sigillaria und ein Lepidodendron mit ihren ganz eigenartigen Stämmen und Astgebilden, umrankt und umgeben von schlingenden Farn und Baumfarn und Calamarien, jenen mit unseren Schachtelhalmen verwandten Bäumen, aus denen unsere Steinkohlenflötze entstanden sind. Diese Pflanzengruppen mit ihren bizarren, von denen der jetzigen Pflanzenwelt ganz abweichenden Formen, boten einen überraschenden und merkwürdigen Anblick, welcher um so interessanter war, als diese Bäume und Pflanzen hier zum erstenmal nach den neuesten wissenschaftlichen Forschungen naturgetreu plastisch nachgebildet waren. Der um die fossile Pflanzenkunde hochverdiente Docent an der Königl. Bergakademie in Berlin, Hr. Dr. Potonié, hatte die Angaben für diese Nachbildungen gemacht und ihre Ausführung überwacht.

Von der Hauptehrenpforte führte die Feststrafse an dem alten Hüttenamte vorbei auf die Hochofenanlage zu, um sich dann unter der zur Anfuhr der Hochofenmaterialien dienenden sogenannten Möllerbahn und zwischen den Koksöfen und ihren Nebenanlagen hindurch zu dem Ausgange an der sogenannten Hüttenstrafse zu wenden. Die durch Schmuck ausgezeichnete Unterführung unter der Möllerbahn trug die Aufschrift:

„Gediegnes Eisen ruht im unscheinbaren Erz:
Auch unterm rufs'gen Kleid schlägt treu des
Volkes Herz."

Gegenüber dem Ausgang an der Hüttenstrafse erhebt sich die Alexandersehachtanlage der der Ver. Königs- und Laurahütte gehörigen Gräfin Laura-Grube, an welcher der Spruch angebracht war:

„In seinem Schofse ruht der schwarze
Diamant,
Im Volke Lieb' und Treu': so grüfst dein
Schlesierland."

Der Kaiserweg folgte dann der Hüttenstrafse bis zum Eingang in die von der älteren Hütte durch diese Strafse getrennten, erst vor wenigen Jahren im modernen Fabrikstil aufgeführten und mit den neuesten masehinellen Einrichtungen versehenen Anlagen der Waggonfabrik und der Brückenbauanstalt, welche in allen Theilen festlich geschmückt waren. Die hier am Eingang aufgestellte Ehrenpforte zeichnete sich durch ihre Größe und durch ihre einfach und vornehm gehaltene Ausschmückung aus. Sie trug unter einem geflügelten Rade die Inschrift:

„Deutsche Kunst und deutsche Arbeit,
Deutscher Fleifs und Schaffensdrang
Sollen in der Welt behalten
Ihren alten guten Klang."

Der Gang der Besichtigung wendete sich dann, die Hüttenstrafse überschreitend, wieder zur eigentlichen Hütte und zwar durch die der Fabrication von Eisenbahnradsätzen, Weichen und sonstigen Eisenbahnbestandtheilen dienenden Werkstätten und durch die neue Waggonschmiede an der elektrischen Centrale und an der Feuerwache, welche zugleich Sanitätswache ist, vorbei zu den ausgedehnten Anlagen der Puddelei und der Eisen- und Blechwalzwerke, an deren Pforte der schwungvolle Vers prangte:

„Die Feuer, sie glühn; die Hämmer, sie dröhnen:
Es grüfst dich das Werk mit mächtigen Tönen,
Und jauchzend, o Herr, in begeisterter Lust
Erklingt es: ›Glück auf!‹ aus jeglicher Brust."

Weiter durchschritt der Weg das Bandagen- und Stahlschienenwalzwerk, welches die Aufschrift trug:

„Dreht euch, Walzen, gleichermafsen
Unterm Zeichen des Verkehrs
Für des Landes Eisenstrafsen,
Für das Riesenschiff des Meers." —

ferner das Martinwerk und die Maschinenstube der Bessemerei, um in letzterer selbst zu enden, an deren Wand die Inschrift zu lesen war:

„Den blitzenden Stahl und das blinkende Eisen
Hat Gott uns gegeben
Zu friedlichem Leben
Und — gebeut es die Noth — sie dem Feinde zu weisen.“ —

In der Halle der Bessemerei war auf einem Tische eine Ausstellung von Proben der hauptsächlichsten Erzeugnisse der Hütte und der in ihr zur Verarbeitung gelangenden Materialien arrangirt, welche ein lehrreiches Bild des Hüttenbetriebes im kleinen bot.

An die Bessemerei schlofs sich an ein in vornehmem Geschmacke hergerichtetes und ausgestattetes Kaiserzelt, welches von der Postverwaltung mit Telephonanschlufs versehen war. In ihm sollte nach vollendetem Rundgange Seiner Majestät ein Imbifs angeboten werden und die Vorstellung der geladenen Gäste erfolgen. Von dem Kaiserzelte herab zu einem an den Hüttengeleisen hergestellten Steig, von welchem die Abfahrt nach Plefs erfolgen sollte, führte ein von Tannenbäumchen umsäumter Gang, dessen Abschlufs eine Ehrenpforte bildete mit dem Spruche:

„Fürst und Volk getreu verbunden —
Fest'res Band ward nie gefunden.“

Zu den Seiten des vorstehend beschriebenen Weges und in den einzelnen Betriebsstätten hatten zum Theil Erzeugnisse der letzteren und der ebenfalls zur Ver. Königs- und Laurahütte gehörigen Eintrachthütte in gefälligen Gruppen Aufstellung gefunden.

Schon in den Vormittagsstunden des Kaisertages, eines kalten, aber schönen Herbsttages, durchwogte eine festlich gestimmte Volksmenge, welche von nah und fern herbeigeströmt war, die Strafsen der Stadt. Um die Mittagszeit rückten mit klingendem Spiele die Vereine, Innungen, Schulen und Grubenbelegschaften der Stadt und vieler anderen Ortschaften des Kreises in die ihnen an der Feststrafse zugewiesenen Plätze, um an derselben entlang Spalier zu bilden. Auf der Hütte waren im Anschlufs an die Haupteinfahrtspforte die Beamten des Werkes und der Schwesterwerke aufgestellt; vor der Pforte erwarteten der Generaldirector der Ver. Königs- und Laurahütte Bergrath Junghann, die Directoren der Königshütte und ihrer Schwesterwerke, sowie die Chefs der Hauptabtheilungen der Königshütte Seine Majestät den Kaiser, um ihn dort zu begrüfsen und ihn beim Rundgange zu geleiten. An das Spalier der Beamten schlofs sich innerhalb der Hütte zu beiden Seiten des Kaiserweges dasjenige der Arbeiter des Werks und seiner Schwesterwerke. Vor der Feuerwache stand die uniformirte Hüttenfeuerwehr mit ihren Fahrzeugen und Apparaten für Feuerlösch-, Rettungs- und Sanitätszwecke. Auf der Hüttenstrafse waren Belegschaften der Nachbargruben und die Feuerwehren des Kreises mit ihren Musikkapellen aufgestellt. An sie schlossen sich Abordnungen der Gemeindevorstände und berittene Bauernschaften des Kreises, zum Theil in ihrer eigenartigen, kleidsamen Volkstracht; die Dorfschulzen führten als Abzeichen ihrer Würde ihre Schulzenstäbe. Vor dem Kaiserzelte erwarteten Seine Majestät die zu seiner Begrüfsung geladenen Vertreter staatlicher, communaler und privater Behörden und Verwaltungen, sowie die Geistlichkeit der Stadt.

Gegen $2^1/_4$ Uhr Nachmittags verkündeten Böllerschüsse von der benachbarten Bismarckhütte die Abfahrt des kaiserlichen Hofzugs von der nächstgelegenen Station Schwientochlowitz. Unter dem Geläute der Kirchenglocken fuhr der Zug bald darauf in den Bahnhof Königshütte ein, wo Seine Majestät von den Präsidenten der Regierung zu Oppeln und der Eisenbahndirection zu Kattowitz, von dem Landrath des Kreises Beuthen O./S. und dem Oberbürgermeister der Stadt begrüfst wurde. Der Kaiser trug Jagduniform und sah aufserordentlich frisch aus, seine Bewegungen und sein Gang waren schnell und elastisch. Da ein officieller Empfang verbeten war, wurden sogleich die von der Hütte gestellten Wagen von Seiner Majestät und den Herren seiner Begleitung und seines Gefolges bestiegen, und unter dem brausenden Jubel der Bevölkerung ging es durch die Strafsen in schneller Fahrt zur Haupteinfahrtspforte der Hütte. Nur auf dem Ringe, wo die Kriegervereine Oberschlesiens aufgestellt waren, wurde zur Entgegennahme des Frontrapports des Bundeshauptmanns ein kurzer Halt gemacht.

Vor der Haupteinfahrtspforte hielt unter den Klängen der von der Hüttenkapelle gespielten Nationalhymne der kaiserliche Wagenzug und hier begrüfste Bergrath Junghann an der Spitze der Beamtenschaft Seine Majestät, liefs ihn auf dem Boden der Hütte willkommen und gab der Freude über die der Hütte zu theil gewordene Ehre Ausdruck, indem er an die früheren Besuche von Mitgliedern unseres Königshauses auf der Hütte erinnerte und die Verdienste der preufsischen Herrscher um die Begründung und Entwicklung der oberschlesischen Montanindustrie hervorhob.

Seine Majestät verliefs hierauf den Wagen und begab sich durch die Ehrenpforte nach den Hochöfen. Er besichtigte die Ehrenpforte mit grofser Aufmerksamkeit und widmete sein besonderes Interesse den Nachbildungen der Steinkohlenflora, den Erläuterungen des Generaldirectors hierzu lebhaft folgend. Beim Vorübergehen an dem alten Hüttenamte wurde Seine Majestät darauf aufmerksam gemacht, dafs in seinen Räumen König Friedrich Wilhelm IV. bei seiner Anwesenheit im Jahre 1853 das Frühstück eingenommen habe. Bei vier Hochöfen fand gleichzeitig Abstich statt, bei zweien von ihnen flofs das flüssige Eisen in Formen, welche die Monogramme des Kaisers und seiner hohen Gemahlin, überragt von Kaiserkronen, darstellten. Seine Majestät besichtigte einen Hochofen eingehend, indem er ihn umging und

sich seine Einrichtungen erklären liefs. Sodann verfolgte er den Vorgang des Abstiches bis zu Ende und stellte hierbei verschiedene, in das Einzelne gehende Fragen, z. B. nach den Materialien, welche in den Oefen verhüttet würden, sowie über die hierbei in Frage kommenden Frachtverhältnisse und den Wettbewerb des Auslandes.

Der weitere Weg zu den Anlagen der Waggonfabrik und Brückenbauanstalt wurde zu Wagen zurückgelegt und diese Anlagen wieder genauer besichtigt. Die weiten, elektrisch beleuchteten Hallen der Waggonfabrik und ihre durchweg elektrisch betriebenen, modernen Maschinen und Apparate machten, in vollem Betriebe und festlich geschmückt, einen fesselnden Eindruck, und der Kaiser sprach seine Freude über die Leistungsfähigkeit der Anstalt mit Rücksicht auf den beim Staatsbahnbetrieb zur Zeit herrschenden Wagenmangel aus. In der Brückenbauanstalt waren die 7 m hohen Hauptträger einer gerade in Arbeit stehenden Eisenbahnbrücke fertig aufgestellt und mit Fahnen geschmückt.

Der Gang über die Hüttenstrafse und durch den übrigen Theil der Hütte erfolgte zu Fufs. Beim Passiren der Hüttenstrafse sprach der Kaiser mehrere der dort stehenden Mitglieder des Magistrats von Königshütte, der Schulzen und Bauern an, insbesondere solche, welche ihm durch militärische Ehrenzeichen auffielen. Die hierauf durchschrittenen Schmieden und Werkstätten mit ihren vielen Dampfhämmern, Schweifsöfen und Schmiedefeuern, mit den zahlreichen Maschinen zur Fabrieation von Eisenbahnradsätzen, Weichen, Drehscheiben, Waggonbeschlagtheilen und dergl. machten auf ihn einen lebhaften Eindruck. Bei der Hüttenfeuerwehr äufserte er sich über die musterhafte und stramme Haltung der Mannschaften sehr anerkennend. Bei einem Puddelofen verweilend, verfolgte er aufmerksam den Puddelproeefs.

Nach dem Eintritt in die Hallen der Walzwerke wurde Seine Majestät darauf aufmerksam gemacht, dafs Adolf Menzel hier für sein berühmtes, im Jahre 1875 vollendetes und in der Nationalgallerie zu Berlin befindliches Gemälde „Eisenwalzwerk“ seine Studien gemacht habe. In Gegenwart Seiner Majestät wurden verschiedene Sorten Handelseisen, Radreifen und Achsen ausgewalzt. Im Stahlschienenwalzwerk verweilte er einige Zeit und verfolgte mit lebhaftem Interesse die Entwicklung der fertigen Eisenbahnschiene aus dem Stahlblocke. Im Martinwerk wurde der Abstich eines Martinofens in Augenschein genommen. Durch das Maschinenhaus der Bessemerei betrat der Kaiser die letztere selbst und verfolgte hier den Verlauf einer Charge, die Entwicklung des Bessemerverfahrens und der Flufseisendarstellung in Deutschland besprechend.

Im Kaiserzelt nahm er sodann einen kleinen Imbifs entgegen, liefs sich dort die geladenen Herren vorstellen und beehrte mehrere derselben mit seiner Anspraehe. Er begab sich dann noch einmal in die Bessemerhalle, um dem Vergiefsen der Charge beizuwohnen und die Ausstellung der Erzeugnisse und Materialien des Hüttenwerkes in Augenschein zu nehmen. Hierbei geruhte er, eine für den Tag hergestellte Festschrift anzunehmen und zur Erinnerung an seinen Besuch sich in das ihm vorgelegte Fahrbuch der Königshütte mit seinem bekannten kräftigen Namenszuge einzuzeichnen.

Bei dieser Gelegenheit sei hier das für die Geschichte der Königshütte denkwürdige Blatt dieses im Jahre 1800 angelegten „Fahrbuches bey der Königshütte“ eingerückt:

„Aus Nichts ist hier ein Werk entstanden, welches jährlich fünfzig Tausend Thaler in Umlauf setzet, eine unkultivirte Gegend belebet und die entfernteren Königl. Provinzen, mit dem ohnentberlichen Bedarf von Roh Eisen Hütten Gufs und granulir Eisen versorget.

Seit der Gründung, dieses auch für den Kunstfleifs interessanten etablissements, im Jahr 1798 — die Grundsteine sind geleget wordem zum ersten H Ofen am 5. Juny 1800 zum zweiten H Ofen am 18. Aug. 1800 — habe ich bei wiederholten Besuchen, mich von den allmähligen Fortschritten zu überzeugen Gelegenheit gehabt, und genüfse itzt die Zufriedenheit, durch Beobachtung des versprechenden Betriebes eines Steinkohlen Hohen Ofen und durch assistirung bey der festlichen Füllung des zweyten, das vorgesetzte Ziel erreichet und den lobenswerthen Eifer der Königl. Beamten, belohnet zu sehen, Königshütte d. 26. Octbr. 1802.

gez. *G Reden*
Ober Berg Hauptmann.“

Inzwischen war der kaiserliche Hofzug in das Hüttengeleise an der Bessemerei einrangirt. Dichtgedrängte Menschenmassen hatten sich gegenüber der Bessemerei auf der zur Eisenbahnbrücke führenden Rampe und auf der Brücke selbst angesammelt, die Fenster der umliegenden Häuser hatten sich mit Neugierigen gefüllt. Durch dichte Mauern von Menschen schritt Seine Majestät zum Zuge hinab und bestieg ihn. Donnernde Hochrufe und wehende Tücher begleiteten den um $3^3/_4$ Uhr Nachmittags sich in Bewegung setzenden Zug, an dessen Fenster der Kaiser, wiederholt für die dargebrachten Ovationen dankend, sichtbar war.

Seine Majestät war von dem Gesehenen sichtlich befriedigt und gab seiner Befriedigung mehrfach Ausdruck. Mit besonderer Anerkennung sprach er sich wiederholt über das musterhafte Verhalten der Hüttenarbeiter während seines Rundganges durch die Hütte aus. Besonders angenehm war es ihm aufgefallen, dafs die bei der Arbeit beschäftigten Leute sich in ihrer Beschäftigung durch seine Gegenwart in keiner Weise hätten stören lassen, was er als ein Zeichen sehr guter Disciplin und richtigen Verständnisses unter den Arbeitern betrachte. Andererseits seien die Ovationen der in dem Spalier aufgestellt gewesenen Arbeiter in durchaus mafsvoller Weise erfolgt und hätten den Stempel aufrichtiger Ergebenheit und wohlthuender

Wärme getragen. Der Kaiser hatte auch während seines Rundganges mehrere Hüttenarbeiter angesprochen und verlieh zwei langjährigen Angestellten der Hütte — einem Walzmeister und einem Hochofenschmelzer — das Allgemeine Ehrenzeichen.

Der Generaldirector Bergrath Junghann und der Hüttendirector Ladewig erhielten Ordensauszeichnungen.

So war der Kaisertag ein Ehrentag für die Königshütte, ihre Leiter, Beamten und Arbeiter, und mit freudiger Genugthuung können sie auf denselben zurückblicken. Volles Lob verdient aber auch die Bevölkerung von Königshütte und Umgegend, welche eine musterhafte Haltung beobachtete, so dafs das schöne Fest ohne alle Ausschreitungen und Unglücksfälle verlief und einen harmonischen, ungetrübten Eindruck hinterliefs. —

# Aufsenhandel der Vereinigten Staaten von Amerika bis Ende September dieses Jahres.

Angesichts des grofsen Interesses, welches der amerikanische Wettbewerb allenthalben verursacht, haben wir die bemerkenswerthesten Zahlen über die Ausfuhr aus den Vereinigten Staaten im September und in den ersten drei Vierteln dieses Jahres, verglichen mit den vorjährigen, in nachstehender Uebersicht nebeneinander gestellt. Vorweg ist zu bemerken, dafs die Vergleichbarkeit zum Theil dadurch gestört ist, dafs die Statistik seit dem 1. Juli dieses Jahres anzuerkennenderweise einige Waarenklassen genauer specialisirt; so werden jetzt Drahtknüppel, Träger, Pumpen, Röhren, feuersichere Schränke, Maschinen zur Erzeugung von Elektricität, zur Herstellung von Metallfabricaten und für die Schuhmacherei für sich aufgeführt.

| Es betrug die Ausfuhr | September | | I. bis III. Vierteljahr | |
|---|---|---|---|---|
| | 1896 | 1897 | 1896 | 1897 |
| | tons | tons | tons | tons |
| Roheisen . . . . . | 6804 | 17173 | 26918 | 171098 |
| Abfall- und Alteisen . . | 103 | 2781 | 848 | 32466 |
| Stahlknüppel und -stangen, aufser Drahtknüppel . . . . . | 2100 | 415 | 4760 | 36600 |
| Eisenbahnschienen aus Eisen . . . . . | 15 | 618 | 561 | 4918 |
| Eisenbahnschienen aus Stahl . . . . . | 17034 | 12260 | 50841 | 88573 |
| Eisenbleche, -platten . . | 72 | 540 | 470 | 2880 |
| Stahlbleche, -platten . . | 164 | 650 | 610 | 2175 |
| Draht . . . . . | 3340 | 4780 | 25700 | 39000 |
| Geschnittene Nägel . . . | 960 | 2010 | 8190 | 12180 |
| | 1000 ℳ | 1000 ℳ | 1000 ℳ | 1000 ℳ |
| Schlösser, Haken, Riegel und ähnl. Baueisen . . | 287 | 285 | 2743 | 3083 |
| Sägen u. anderes Werkzeug . . . . . | 213 | 191 | 1763 | 1819 |
| Gufswaaren nicht besonders benannt . . . | 144 | 67 | 685 | 665 |
| Maschinen: | | | | |
| Druckermaschinen . . . | 42 | 38 | 286 | 470 |
| Nähmaschinen . . . . . | 311 | 243 | 2219 | 2464 |
| Locomotiven . . . . . | 146 | 88 | 2582 | 2319 |
| Feststehende Dampfmaschinen . . . . . | 15 | 34 | 160 | 287 |
| Dampfkessel und Maschinentheile . . . . . | 70 | 39 | 490 | 454 |
| Schreibmaschinen . . . | 117 | 128 | ? | 1101 |
| Andere Maschinen . . . | 1657 | 1113 | 12308 | 13127 |
| Ueberhaupt Eisen, Stahl und Waaren daraus, 1000 ℳ . . . . . | 4592 | 4935 | 34549 | 45693 |
| Fahrräder . . . . . | 296 | 254 | 2745 | 5900 |
| Ackerbaugeräth u. -Maschinen . . . . . | 220 | 181 | 4227 | 4846 |

Diejenigen Artikel, welche erst seit dem 1. Juli dieses Jahres einen besonderen Posten in der Statistik bilden, deren Einfuhrzahlen man daher, als nur ein Vierteljahr, Juli—September, umfassend, nicht gut mit den obigen, auf drei Vierteljahr sich erstreckenden Angaben zusammenstellen kann, führen wir hier noch besonders auf:

| | Juli 1897 | Aug. 1897 | Sept. 1897 | III. Vierteljahr 1897 | |
|---|---|---|---|---|---|
| | tons | tons | tons | tons | 1000 ℳ |
| Drahtknüppel aus Stahl | 1900 | 3440 | 950 | 6300 | 137 |
| Träger . . . . . | 1026 | 2802 | 2877 | 6705 | 271 |
| | 1000 ℳ | 1000 ℳ | 1000 ℳ | | |
| Röhren . . . . . | 225 | 180 | 148 | — | 553 |
| Maschinen zur Erzeugung von Elektricität . . . | 65 | 179 | 130 | — | 373 |
| Maschinen zur Metallverarbeitung . . . . . | 267 | 315 | 309 | — | 891 |
| Maschinen z. Schuhzeugfabrication . . . . . | 54 | 53 | 57 | — | 104 |
| Pumpen und Pumpwerke | 160 | 191 | 152 | — | 503 |

Die Statistik bestätigt also die vereinzelten Nachrichten über das stetige Wachsen der amerikanischen Eisenausfuhr. Der Rückgang in der Ausfuhr von Stahlknüppeln im September hindert nicht, dafs die Gesammtausfuhr in den neun Monaten der Menge nach ungefähr auf das Achtfache, dem Werthe nach auf das Sechszehnfache gestiegen ist. Bei der Ausfuhr von Nähmaschinen ist bemerkenswerth, dafs endlich die Ausfuhr nach

Deutschland wieder nachgelassen hat. (Im September 59 000 ℔ gegen 77 000 ℔). Die Ausfuhr in Locomotiven beläuft sich auf 259 (1897) und 269 (1896) Stück, ist also in diesem Jahre etwas kleiner. Mit dem Lärm, mit welchem seit einigen Monaten in amerikanischen Blättern auf ein rapides Anwachsen der Locomotivenausfuhr aus den Vereinigten Staaten hingewiesen wird, stimmt dieses statistische Ergebnifs wenig überein. Sehr beachtenswerth ist indefs eine neueste Meldung, nach welcher die Baldwinsche Locomotivenfabrik in Philadelphia innerhalb weniger Tage Auslandbestellungen auf 58 Locomotiven erhalten hat, von welchen 23 für Europa bestimmt sind, nämlich 10 Personenzug- und 12 Fracht locomotiven für die Finländische Staatsbahn und eine Personenzuglocomotive für die Norwegische Staatsbahn.

Zur Kennzeichnung der Abnahme der Einfuhr genügt es, auf folgende Zahlen hinzuweisen:

| Einfuhr | September | | I. bis III. Vierteljahr | |
|---|---|---|---|---|
| | 1896 | 1897 | 1896 | 1897 |
| | tons | tons | tons | tons |
| Roheisen | 2487 | 1480 | 52126 | 11333 |
| Abfall-, Alteisen | 668 | 209 | 7037 | 908 |
| | 1000 lbs. | 1000 lbs. | 1000 lbs. | 1000 lbs. |
| Stahlblöcke, -luppen, -kolben | 4906 | 3585 | 39668 | 29313 |
| Drahtknüppel | 2033 | 2251 | 34010 | 24151 |
| Stabeisen, gewalzt oder gehämmert | 2457 | 2766 | 28542 | 20851 |
| Draht u. Drahtfabricate | 427 | 741 | 6566 | 4245 |
| Schwarzbleche | 1785 | 392 | 13164 | 4238 |
| Weifsbleche | 18042 | 10275 | 223707 | 152588 |
| | 1000 ℔ | 1000 ℔ | 1000 ℔ | 1000 ℔ |
| Messerschmiedwaaren | 142 | 45 | 1417 | 1672 |
| Maschinen | 150 | 103 | 2043 | 905 |
| Ueberhaupt Eisen, Stahl und Fabricate. 1000 ℔ | 1551 | 876 | 16361 | 10832 |

# Elektrische Ausrüstung von Beschickungsvorrichtungen.

Der elektrische Betrieb von Beschickungsvorrichtungen erfordert eine besondere constructive Behandlung der elektrischen Maschinen und Apparate. Die Verwendung offener Motoren und Anlafsapparate ist für derartige Maschinen von vornherein ausgeschlossen; ein Schutz der Elektromotoren durch besondere Gehäuse kann nur als ein Nothbehelf gelten und mufs schon in Anbetracht der Ausnutzung des vorhandenen Raumes in Fortfall kommen. Ferner sind die meist hohen Umdrehungszahlen gewöhnlicher Elektromotoren für die erfolgreiche Einführung des elektrischen Betriebes für Hülfsmaschinen im Hüttenwesen von grofsem Nachtheil, da man schon aus Gründen der Betriebssicherheit die Anzahl der mechanischen Triebwerktheile auf ein Geringstes zu beschränken genöthigt ist.

Die Union Elektricitäts-Gesellschaft hat für die specielle Ausrüstung hüttenmännischer Maschinen eine Reihe besonderer Elektromotoren und Steuerapparate gebaut und mit Erfolg eingeführt, die dem Maschinenconstrucleur, der Hand in Hand mit dem Elektrotechniker gehen mufs, seine Aufgabe erleichtern.

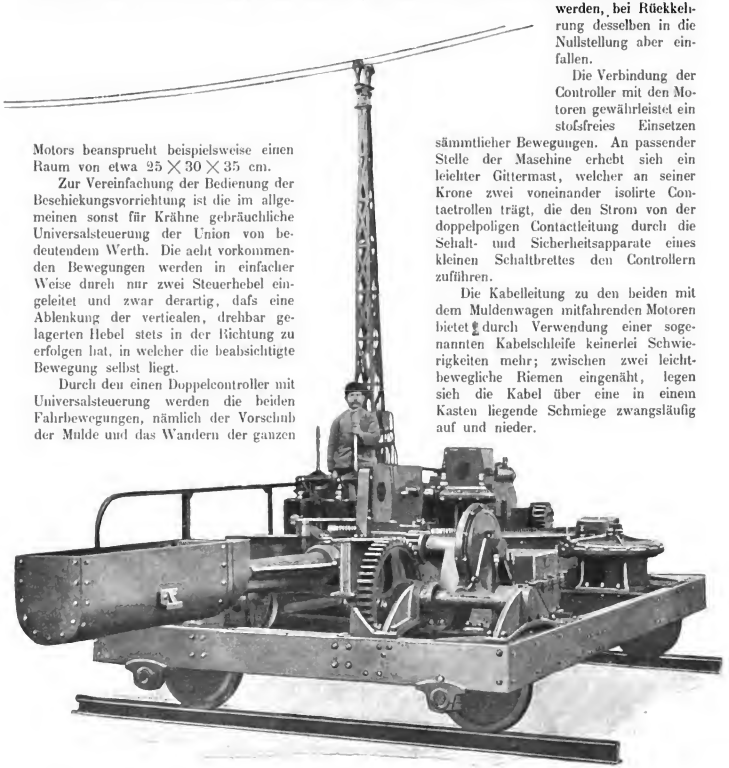
Die Elektromotoren für Hüttenmaschinen werden staub- und wasserdicht als Kapselmotoren hergestellt und zwar in der Weise, dafs das Magnetgestell selbst geschlossen ausgeführt wird und durch Dichtung der Theilfuge unter Wahrung leichter Zugänglichkeit zu den arbeitenden Theilen einen vollkommenen Schutz gegen äufsere Einflüsse gewährt. Die Motorachse tritt abgedichtet aus einer der Stirnwände hervor und bildet das nach aufsen einzig sichtbare Element dafür, ob der Motor arbeitet oder stillsteht. An der freien Stirnwand befinden sich abgedichtete Schraubdeckel, um im Bedarfsfalle die arbeitenden Theile des Motors im Betriebe zu beaufsichtigen. Die in der Abbildung wiedergegebene Beschickungsvorrichtung erhielt für das Hubwerk einen Motor (WD — 9 — 450) von 9 bis 12 effectiven HP bei 450 Touren, für den Vorschub, das Wenden der Mulde und für die Wanderbewegung der ganzen Maschine je einen Motor (WD — 7 — 700) von 7 bis 8 effectiven HP bei 700 Touren in der Minute.

Die Elektromotoren sind mit Hauptstromwicklung versehen, laufen bei fester Kupplung mit dem Triebwerk mit erhöhtem Drehmoment an und gestatten eine Regulirung der Geschwindigkeit in weitesten Grenzen durch Vorschalten von Widerständen. Zum Anlassen der Motoren, zum Reguliren der Gesehwindigkeit, sowie zum Reversiren dienen sogenannte Controller, d. h. Steuerapparate, welche abweichend von den bisher bekannten Ausführungen gleichfalls gekapselt hergestellt sind. Eine magnetische Funkenausblase-Vorrichtung löselt die beim Unterbrechen der Stromkreise entstehenden Lichtbögen aus. Die Widerstände selbst bestehen aus Eisen und werden separat von den Controllern an passender Stelle montirt. Infolge der Materialwahl und der Bau-

art sind die Abmessungen dieser Widerstände auffallend klein; der Widerstand zur dauernden Aufnahme der vollen Stromstärke eines 10-HP-Motors beansprucht beispielsweise einen Raum von etwa $25 \times 30 \times 35$ cm.

Zur Vereinfachung der Bedienung der Beschickungsvorrichtung ist die im allgemeinen sonst für Krähne gebräuchliche Universalsteuerung der Union von bedeutendem Werth. Die acht vorkommenden Bewegungen werden in einfacher Weise durch nur zwei Steuerhebel eingeleitet und zwar derartig, dafs eine Ablenkung der vertiealen, drehbar gelagerten Hebel stets in der Richtung zu erfolgen hat, in welcher die beabsichtigte Bewegung selbst liegt.

Durch den einen Doppelcontroller mit Universalsteuerung werden die beiden Fahrbewegungen, nämlich der Vorschub der Mulde und das Wandern der ganzen



Maschine bewirkt, durch den andern Doppelcontroller mit Universalsteuerung die beiden Drehbewegungen der Mulde, nämlich das Auf- und Niederbewegen sowie das Wenden. Aufserdem sind die vorkommenden Bremsen mit dem Hebel der Steuerung derart verbunden, dafs sie beim Ablenken des Hebels von der Mittellage gelöst werden, bei Rückkehrung desselben in die Nullstellung aber einfallen.

Die Verbindung der Controller mit den Motoren gewährleistet ein stofsfreies Einsetzen sämmtlicher Bewegungen. An passender Stelle der Maschine erhebt sich ein leichter Gittermast, welcher an seiner Krone zwei voneinander isolirte Contactrollen trägt, die den Strom von der doppelpoligen Contactleitung durch die Schalt- und Sicherheitsapparate eines kleinen Schaltbrettes den Controllern zuführen.

Die Kabelleitung zu den beiden mit dem Muldenwagen mitfahrenden Motoren bietet durch Verwendung einer sogenannten Kabelschleife keinerlei Schwierigkeiten mehr; zwischen zwei leichtbewegliche Riemen eingenäht, legen sich die Kabel über eine in einem Kasten liegende Schmiege zwangsläufig auf und nieder.

Sämmtliche festen Drähte liegen in Messingrohren und sind auf diese Weise gleichfalls vor mechanischen Beschädigungen und Temperatureinflüssen geschützt.

# Neueste Erfolge des deutschen Handels- und Kriegsschiffbaues.

Von Professor **Oswald Flamm**-Charlottenburg.

Der Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm der Grofse“, welcher, als das zur Zeit gröfste Schiff der Welt, am 4. Mai dieses Jahres in Stettin auf der Werft des Vulcan ablief,* hat im September bereits seine Reise über das Weltmeer angetreten und hierbei im In- und Auslande anerkannten Triumph erzielt. Dank der Verbesserung, welche Hr. Schlick bezüglich der Ausbalancirung der Maschinen gegeben, gelang es, soweit bis jetzt Berichte vorliegen, die äufserst unangenehmen Schiffsvibrationen zu vermeiden und dabei doch eine Geschwindigkeit zu erreichen, welche durchschnittlich an 22 Knoten betrug; die Bewegungen des Schiffes in See sind äufserst sanfte und ruhige und steht daher wohl zu erwarten, dafs die meisten Leute, welche eine Fahrt nach drüben zu machen haben, mit Vorliebe dieses Schiff wählen werden, wie ja auch schon lange vor Antritt der ersten Fahrt die sämmtlichen Kajütsplätze des „Kaiser Wilhelm“, meistens von Amerikanern, belegt waren, und wie sich in den Tagen, während welcher der Dampfer in New York lag, die Zahl der Besucher, nach den Berichten, zeitweise auf 25 000 im Tage steigerte. Es unterliegt keinem Zweifel, dafs Deutschland durch den Bau und den guten Ausfall dieses Schiffes in hohem Grade die Augen des Auslandes auf sich gezogen und gezeigt hat, was es zu leisten imstande ist, ein Umstand, der sicherlich nicht verfehlen wird, das Zutrauen zur deutschen Technik zu steigern und Aufträge aus dem Auslande zu uns hinzuziehen.

Eben waren die Nachrichten über die erste gute Fahrt des „Kaiser Wilhelm“ bekannt geworden, als in Danzig auf der Werft von F. Schichau ein Schwesterschiff, „Kaiser Friedrich“, vom Stapel lief, dessen Abmessungen nur wenig geringer sind. Somit ist von den sechs Riesendampfern, welche der Lloyd in den letzten Jahren deutschen Werften im Betrage von etwa 70 Millionen in Auftrag gab, nunmehr auch der letzte glücklich vom Stapel gelassen und geht seiner Vollendung zum Frühjahr 1898 entgegen. Vier dieser Dampfer waren vornehmlich Frachtdampfer: „Barbarossa“ (Blohm & Voss), „Königin Luise“ und „Friedrich der Grofse“ (Vulcan), „Bremen“ (Schichau), mit je einem Deplacement von rund 17 000 t und 6000 HP, die beiden anderen sind die Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm der Grofse“ (Vulcan), 20 500 t Deplacement und 28 000 HP, und „Kaiser Friedrich“ (Schichau), 17 000 t Deplacement und 25- bis 26 000 HP. Contractlich soll letzteres Schiff 21 Knoten machen.

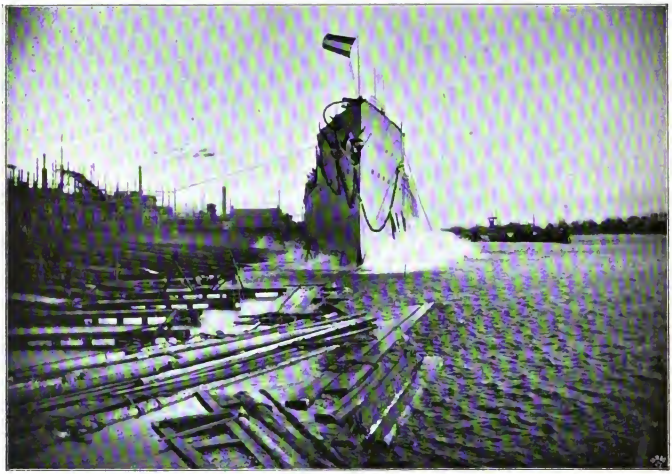
* Vergl. „Stahl und Eisen“, 1. Juni S. 434.

Wegen des „Kaiser Wilhelm des Grofsen“ sei auf Seite 434 dieser Zeitschrift Bezug genommen, den andern Dampfer, unmittelbar nach dem Stapellauf, zeigt Abbild. 1. Aus der Darstellung gehen einigermafsen die Gröfsenverhältnisse hervor, von denen man sich aber auch noch dadurch einen Begriff machen kann, dafs man sich neben dem Kölner Dom (156 m hoch) den Schnelldampfer „Kaiser Wilhelm“ mit seinen 198 m Länge auf dem Steven stehend denkt und dann findet, dafs der letztere den ersteren um volle 42 m überragt. Die Abmessungen des „Kaiser Friedrich“ sind die folgenden: Länge zwischen den Perpendikeln 175 m, Länge über Deck 183 m, gröfste Breite auf den Spanten 19,52 m, Höhe von Oberkante Oberdecksbalken an Bord bis Oberkante Kiel 12,5 m, Tiefgang in beladenem Zustande 8,54 m. Bei diesem Tiefgange beträgt das Deplacement des Schiffes, also auch das Gewicht des Schiffes nebst Ladung u. s. w., 17 000 t zu je 1000 kg. Nach den Ergebnissen der Vermessung hält das Schiff einen Brutto-Raumgehalt von rund 12 000 Reg.-Tons (zu je 100 Cubikfufs = 2,83 cbm). Das Fahrzeug ist unter Aufsicht und nach den Regeln des Germanischen Lloyd für die höchste Klasse aus Stahl erbaut und sind selbstredend alle Einrichtungen, welche die Festigkeit und Sicherheit des Schiffes zu erhöhen imstande sind, getroffen. So hat das Schiff auf seiner ganzen Länge einen von vorn bis hinten durchlaufenden Doppelboden, der durch dichte Bodenstücke in 11 wasserdichte Abtheilungen von zusammen 1269 cbm getheilt ist. Dieser Doppelboden ist zur Aufnahme von Wasserballast eingerichtet und mit dem erforderlichen Ballast und Lenzleitungen versehen. Der übrige, darüberliegende Schiffskörper ist nach den Vorschriften der Seeberufsgenossenschaft durch 17 wasserdichte, schwere Schotte, von denen 15 bis zum Oberdeck und nur zwei in den Kohlenbunkern bis Hauptdeck gehen, in 18 wasserdichte Abtheilungen getheilt, derart, dafs selbst im Falle einer Collision oder dergleichen zwei nebeneinander liegende Räume volllaufen dürfen, ohne dafs dadurch das Schiff zum Sinken gebracht wird. Aufserdem ist aber, wie ja auch beim „Kaiser Wilhelm der Grofse“, ein ungemein ausgedehntes Dampfpumpenarrangement vorgesehen, derart, dafs im Falle der Noth stets mehrere Pumpen aus ein und demselben Raum zu gleicher Zeit lenzen können.

Das Schiff ist als Vierdeckschiff gebaut und besitzt über dem Oberdeck vorn noch eine Back von 36,6 m Länge und in der Mitte und hinten ein durchlaufendes Poopdeck von 135,42 m Länge. Ueber diesem Poopdeck in der Mitte des Schiffes

Abbild. 1. Stapellauf des „Kaiser Friedrich“ in Danzig am 5. October 1897.

Abbild. 2. Die „Pretoria“ auf der Werft von Blohm & Voſs in Hamburg.



Abbild. 3. Stapellauf S. M. Kreuzer II. Klasse „Victoria Luise“ am 29. März 1897. (Aufnahme I.)

Abbild. 4. Stapellauf S. M. Kreuzer II. Klasse „Victoria Luise“ am 29. März 1897. (Aufnahme II.)

befindet sich dann noch ein 91,5 m langes, sehr geräumiges Deckshaus, welches aber nicht bis an die Bordwand reicht, sondern auf beiden Seiten eine bedeutende Deckfläche zur Promenade für die Passagiere I. Klasse freiläfst, die gegen Wind und Regen von oben durch das überstehende Sonnendeck, auf welchem sich die 22 Rettungsboote befinden, geschützt sind. So ist es den Passagieren ermöglicht, im bequemen Liegestuhl die frische Seeluft und zugleich den unbeschränkten Ausblick auf die freie See zu geniefsen, ohne von der Sonne oder von dem Regen belästigt zu werden. Da der Schnelldampfer in erster Linie dem raschen und eleganten Passagierverkehr zu dienen hat, so ist auf die Unterbringung der Reisenden ein grofser Werth gelegt, und hierin stehen die beiden Riesendampfer auf gleicher Höhe. Die Passagiere III. Klasse, die Zwischendecker, sind im Vorschiff, im Haupt- und Unterdeck in besonders luftigen und hohen Räumen untergebracht; die Zahl dieser Passagiere beträgt bei voller Besetzung etwa 750.

Unmittelbar über den Zwischendeckern, in der Back, befindet sich ein Theil der Mannschaft, die Seeleute mit den Boots- und Zimmerleuten, und der ganze übrige gut bewohnbare Theil des Mittel- und Hinterschiffs ist den Passagieren der I. und II. Kajüte eingeräumt. Da es hier sehr wünschenswerth ist, wenn die Fenster zu den Kammern dieser Passagiere möglichst bei jedem Wetter geöffnet werden können, so befinden sich die Kammern der I. Kajüte und fast alle der II. Kajüte in den Aufbauten oberhalb des Oberdecks, also hoch über Wasser. Es hat diese Raumvertheilung aber auch noch den Vortheil, dafs bei Nacht und bei unsichtigem Wetter die sämmtlichen Schottthüren unterhalb des Oberdecks geschlossen werden können, ohne dafs dadurch der Verkehr der Passagiere namhaft behindert wäre. An Passagieren I. Klasse kann der Dampfer in etwa 180 Kammern, meist sogenannten Pullmanzimmern, etwa 350 unter bringen; neben diesen an sich schon äufserst comfortabel eingerichteten Kajüten befindet sich aber auch noch eine gröfsere Anzahl Staatszimmer an Bord, welche neben dem Wohnzimmer noch je ein Schlaf-, Bade- und Toilettenzimmer umfassen. Während man früher vielfach den Speisesaal für die erste Klasse im hinteren Schiff anbrachte, ist derselbe hier an den ruhigsten Theil des Schiffes, in das Hauptdeck in die Schiffsmitte, gelegt und in künstlerischer Beziehung reich und schön ausgestattet. Von diesem Speisesalon führt eine aufsergewöhnlich breite Haupttreppe in einem besonderen Treppenhause zu dem auf dem Promenadendeck gelegenen Rauch- und Gesellschaftszimmer, derart, dafs diese Räume auch bei jedem Wetter ohne Schwierigkeit zugänglich sind.

Im Hinterschiff, gröfstentheils im Poopdeck, aber auch im Oberdeck und Hauptdeck befinden sich die Räumlichkeiten für die Passagiere II. Klasse, deren ungefähr 250 in 111 Kammern untergebracht werden können. Der Speisesaal II. Klasse ist so grofs bemessen, dafs er allen Passagieren II. Klasse zu gleicher Zeit bequeme Sitzplätze bietet.

An Mannschaften führt der Dampfer rund 400 Mann mit, von denen ungefähr die Hälfte, 180, zum Maschinenpersonal gehören. Hinsichtlich der Unterbringung der letzteren sind auch bedeutende Verbesserungen eingeführt. Zunächst haben sie ihre Kojen in unmittelbarer Nähe der Maschinenräume; sodann besteht für Heizer und Kohlenzieher ein besonderer Efssaal und, was sehr wesentlich ist, eine besondere Verbindung nach dem Sonnendeck, dessen hinterer Theil, mit einem eigens aufgebauten Deckshause für schlechtes Wetter, ihnen zu Verfügung steht.

Die Offiziere wohnen, wie das sich in letzter Zeit mehr und mehr herausgebildet hat, in einem grofsen Deckshause auf dem Sonnendeck.

In einem wesentlichen Punkte unterscheiden sich die beiden Schnelldampfer voneinander, und das ist die gesammte Maschinenanlage. Während die Maschinen des „Kaiser Wilhelm“ nach Schlickschem Patent als Vier-Cylindermaschinen an 4 Kurbeln wirkend construirt sind, hat Ziese von der Anwendung dieses Patentes, welches übrigens, nebenbei gesagt, angefochten wird und worüber die Hauptverhandlung vor dem Reichsgericht wohl in nächster Zeit stattfinden wird, Abstand genommen, und die beiden Maschinen nach eigenem System als Vierfach-Expansionsmaschinen mit 5 Cylindern an 3 Kurbeln arbeitend construirt. Die Durchmesser der einzelnen Cylinder sind die folgenden: Hochdruckcylinder 1098 mm, erster Mitteldruckcylinder 1633 mm, zweiter Mitteldruckcylinder 2341 mm, beide Niederdruckcylinder je 2370 mm. Hiervon stehen der Hochdruck- und der erste Mitteldruckcylinder über den entsprechenden Cylindern der äufseren Kurbeln. Die Maschinen sind auf Säulen gebaut und äufserst leicht gehalten, ein Umstand, welcher wesentlich mit dazu beitrug, dafs man mit dem kleineren Schiff „Kaiser Friedrich“ dasselbe zu leisten hofft, was der um 11,5 m längere „Kaiser Wilhelm“ schafft.

Auf Grund der hervorragenden Erfolge, welche die Firma Schichau im Torpedobootsbau bisher erzielt hat, ist zu erwarten, dafs auch diese Maschinenanlage sich bewähren wird, jedenfalls ist das Interesse an dieser Maschine in den Fachkreisen ein sehr grofses. Allein noch eine andere Neuerung hat die Firma eingeführt. Während bisher bei Dampfern stets die gesammte Kesselanlage vor den Maschinen lag, liegt hier zum erstenmal die Maschine zwischen den Kesseln, also ziemlich genau in der Mitte des Schiffes. Dadurch ist einmal die Trimlage des Dampfers eine bedeutend günstigere und dann mag diese Aufstellung der Maschine in der Mitte der Schiffslänge auch wesentlich zur Verminderung der

Vibrationen beitragen. Derartige Anordnungen hat man bisher nur bei Torpedobooten, und hier mit gutem Erfolg, angewendet, es steht somit zu erwarten, dafs die auf sie gesetzten Hoffnungen sich auch hier bei dem grofsen Schnelldampfer bewähren werden. Die Kesselanlage setzt sich aus 9 Doppelendern und einem Einender zusammen und ist in 3 Gruppen getheilt, von denen 2 vor der Maschine, die dritte aber hinter der Maschine steht. Der Dampf in den Kesseln hat 15 kg Druck, es sind im ganzen 73 Feuer vorhanden und eine Gesammtheizfläche von 6781,7 qm; ein leichter künstlicher Zug nach Howdens Patent ist vorgesehen. An Schornsteinen hat der Dampfer 3 gegenüber den 4 des „Kaiser Wilhelm", und ihre gleichmäfsige Vertheilung in Verbindung mit den beiden Masten giebt dem Dampfer ein ungemein elegantes und schlankes Aussehen.

Des weiteren ist noch zu bemerken, dafs, wie dies bei all unseren neuen Schnelldampfern üblich ist, die Marine eine Reihe beim Bau zu berücksichtigender Anforderungen gestellt hat, die dahin gehen, den Dampfer in den Stand zu setzen, im Kriegsfalle als Hülfskreuzer zu dienen; es sind demnach die erforderlichen Einrichtungen für die Aufstellung einer gröfseren Zahl von Geschützen getroffen, sowie besonders die Rudereinrichtung ähnlich wie bei einem Kriegsschiff ausgebildet. Das Ruder liegt vollständig geschützt unter Wasser, und seine Spindel tritt unter Wasser in das Schiff ein; desgleichen ist auch der gesammte directe Steuermechanismus unter Wasser gelegt und demzufolge das Hinterschiff unter der Wasserlinie ziemlich stark ausgebaucht; es ist dadurch die Manöverirfähigkeit des Schiffs im Gefecht thunlichst gesichert. Hoffen wir, dafs das Schiff, wenn es im Frühjahr seine Probefahrten macht, alle gehegten Erwartungen erfülle!

Während der Norddeutsche Lloyd in so umfangreicher Weise für den Ausbau seiner Fracht- und Schnelldampferflotte Sorge trug, ist auch die zweitgröfste deutsche Rhederei, die Hamburg-Amerika-Linie, nicht müfsig geblieben. Sie war es eigentlich, welche mit dem Bau jener grofsen Frachtdampfer den Anfang machte. Die Schiffe der „Patria"-Klasse waren in ihren Verhältnissen glücklich gewählt und sicherten gleich in den ersten Jahren ihrer Indienststellung der Rhederei guten pecuniären Gewinn, der die Dividenden der 90er Jahre wesentlich beeinflufste. Sie waren gewissermafsen die Vorgänger der bei weitem gröfseren Lloydschiffe der „Barbarossa"-Klasse und nun hat der gute Ausfall dieser Schiffe im Verein mit den früheren guten Resultaten der Patriaschiffe die Hamburg-Amerika-Linie veranlafst, in den Abmessungen dieser Art Fahrzeuge noch weiter zu gehen. So liefen im Jahre 1896 die „Pennsylvania" bei Haarland & Wolff in Belfast, Irland, und jetzt, am 9. October, in Hamburg auf der Werft von Blohm & Vofs das zur Zeit gröfste in Hamburg gebaute Schiff, die „Pretoria", Schwesterschiff der „Pennsylvania", vom Stapel. Wenn auch die absoluten Abmessungen, besonders die Länge, nicht an diejenigen der beiden grofsen Lloydschnelldampfer heranreicht, so sind doch die beiden Frachtdampfer in Bezug auf Deplacement und Ladefähigkeit den Schnelldampfern bedeutend über, augenblicklich mit Rücksicht auf diese Mafse die gröfsten Schiffe der Welt. Erfreulich ist hierbei zweierlei: erstens dafs Deutschland es ist, welches die gröfsten Schiffe besitzt und zweitens, dafs diese Schiffe auf deutschen, nicht auländischen Werften gebaut worden sind. Es ist somit der Beweis geliefert, dafs unsere Kaufleute den Muth haben, den anderen Nationen an Unternehmungsgeist voranzugehen, dann aber auch, dafs die Einrichtungen unserer deutschen Werften derartige sind, dafs wir in keinem Stück mehr auf das Ausland zurückzugreifen brauchen. Diesem Gedanken gab Hr. Blohm von der Firma Blohm & Vofs Raum, als er nach dem glücklichen Stapellauf der „Pretoria" sagte: „Als wir vor einigen Jahren mit der Neuanlage unserer Werft begannen, legten wir uns natürlich die Frage vor, ob es praktischer sei, uns grofs oder klein einzurichten. Wir entschlossen uns, so grofs wie möglich anzufangen, und dieser Entschlufs hat sich als richtig stets bewährt."

Ueber die „Pretoria" selbst sind folgende Angaben zu machen: Das Schiff ist beim Germanischen Lloyd in der höchsten Klasse klassificirt. Seine Länge zwischen den Perpendikeln beträgt 170,80 m, die gröfste Länge über Alles 178,73 m, seine Breite auf den Spanten 18,91 m, die Tiefe von Oberkante Kiel bis Oberdeck in der Mitte gemessen 12,81 m, die Höhe sämmtlicher Decks 2,44 m und sein Deplacement voll beladen 23500 t („Kaiser Wilhelm der Grofse" 20500 t). Das Schiff erhält 4 Pfahlmasten mit zusammen 28 Ladebäumen, 9 Ladeluken, 14 Ladewinden und 8 Ladekrähne mit Dampfbetrieb. Im ganzen sind ferner vorhanden 12 eiserne Rettungsboote, 2 hölzerne Boote und aufserdem noch 8 zusammenklapphare Boote, die theils auf dem Bootsdeck, theils auf eisernen Trägern auf dem Awningdeck stehen. Das Schiff ist als Zweischraubenschiff mit zwei Vierfach-Expansionsmaschinen gebaut, welche zusammen etwa 6000 HP indiciren. An Passagieren können untergebracht werden 204 I. Klasse, 124 II. Klasse und 1000 Zwischendecker, doch ist Raum genug vorhanden, 3500 Zwischendecker unterzubringen. Die Kammern für die erste Klasse befinden sich in dem Mittschiffsaufbau, theils auf dem Awningdeck, theils auf dem Brückendeck und auf dem Promenadendeck. Ebenfalls auf dem Brückendeck befindet sich der Speisesalon. Damensalon und Rauchzimmer I. Klasse liegen auf dem Promenadendeck. Die Kammern für die Passagiere II. Klasse befinden sich auf dem hintern Oberdeck,

desgleichen der Salon II. Klasse. Selbstredend sind für alle Passagierkammern die neuesten und comfortabelsten Einrichtungen getroffen und es unterliegt wohl keinem Zweifel, dafs viele Reisende, denen es nicht darauf ankommt, in der kürzesten Zeit über den Ocean zu fahren, diese Schiffe mit ihrer geringern Geschwindigkeit benutzen werden, weil sie so Gelegenheit haben, in fast gleich bequemer Weise längere Zeit die Annehmlichkeiten des Aufenthaltes auf See zu geniefsen. Für die Zwischendecker ist das Ober- und Hauptdeck vorgesehen und erhalten alle Schiffsräume elektrische Beleuchtung. An Mannschaften führt der Dampfer etwa 160 Mann.

So sieht man, wie unsere Privatindustrie in einem fortwährend sich steigernden, energischen Fortschritt begriffen ist, und der Segen und Nutzen dieser Entwicklung fällt nicht etwa einigen Wenigen zu, sondern wegen der zahllosen Rückwirkungen auch dem ganzen deutschen Lande. Zwischen der Handels- und Kriegsflotte eines Staates besteht ein so enger Zusammenhang und hat zu allen Zeiten bei allen Nationen bestanden, dafs es unmöglich ist, sich das eine ohne das andere zu denken. Ebenso wie die Handelsflotten sich aus dem Bedürfnisse der Ausdehnung und Ausgestaltung der Handelsinteressen eines Landes entwickelt haben, ebenso stellte sich auch überall das Bedürfnifs heraus, einmal die Handelsflotten durch Kriegsfahrzeuge in ihrer entwickelnden Thätigkeit zu schützen, dann aber auch überall da, wo der Kaufmann mit seinen friedlichen Mitteln nicht durchdringen und zu seinem Recht kommen konnte, in energischerer und scharfer Weise einzugreifen und die Verhältnisse so zu regeln, dafs wieder ein guter, zweckdienlicher Verkehr zwischen den einzelnen Nationen stattfinden konnte. Es gab Zeiten, und diese Zeiten liegen noch gar nicht so fern hinter uns, in denen sehr viele Kauffahrer zugleich eine gewisse Armirung trugen, um sich nöthigenfalls selbst Schutz oder Respect zu verschaffen. Es war diese Verbindung von Handels- und Kriegsfahrzeug in ein und demselben Schiffe aber nur möglich, als noch der Unterschied zwischen Kriegs- und Handelsfahrzeug ein geringer war, als noch die Technik des Schiffbaues in den Kinderschuhen steckte, und nicht die Fortschritte gemacht waren, mit denen heutzutage eine jede Nation rechnet. Aber schon damals erkannte der Kaufmann die Nothwendigkeit der kriegsschiffmäfsigen Seite im Handelsverkehr so sehr an, dafs er sich oft mit grofsen Opfern entschlofs, seinem Fahrzeuge in seiner Armirung gewissermafsen ein Kriegsschiff als Begleitung mit auf die Reise zu geben. Heute liegen die Verhältnisse natürlich anders, ohne dafs aber das Bedürfnifs der gegenseitigen Ergänzung von Handels- und Kriegsschiff geschwunden wäre. Die heutigen Mittel der Defensive und Offensive sind derartig vollkommen, dafs es lächerlich wäre, dieselben mit den Bedingungen eines Handelsschiffs auch nur irgendwie in Verbindung bringen zu wollen, und wenn früher gesagt worden ist, dafs unsere neuen Schnelldampfer für den Kriegsfall als Hülfskreuzer ins Auge gefafst sind, so geht damit selbstverständlich eine sofortige vollständige Aufgabe ihrer Handelsthätigkeit Hand in Hand und dann haben diese völlig ungeschützten Schiffe ja auch nur den Zweck, Aviso- und ähnliche Dienste, Truppentransporte u. s. w. zu verrichten, nicht aber sich in ein Gefecht mit einem Kriegsschiffe einzulassen. Somit ist es heutzutage nöthig, die beiden Klassen der Handes- und Kriegsschiffe streng zu trennen und nur noch möglich, für jeden Zweck eigens diesem dienende Fahrzeuge zu construiren.

Es ist eine offenkundige Thatsache, dafs in keiner der hauptsächlichen seefahrenden Nationen der Schutz der Handelsschiffe durch Kriegsschiffe so gering ist wie bei uns, um so mehr haben wir daher Ursache, jede Errungenschaft, durch welche das bestehende Mifsverhältnifs gebessert wird, freudig zu begrüfsen.

Im Monat September hat unsere Marine durch den Stapellauf zweier grofser gepanzerter Fahrzeuge einen erfreulichen, freilich schon längst nothwendigen Zuwachs erhalten. Es waren dies das Panzerschiff 1. Klasse „Ersatz Friedrich der Grofse", das vom Prinzen Heinrich am 14. September in Wilhelmshaven auf den Namen „Kaiser Wilhelm II." getauft wurde, und der Kreuzer 1. Klasse „Ersatz Leipzig", der am 25. September in Kiel den Namen „Fürst Bismarck" erhielt, und der um deswillen für unsere Marine einen überaus wichtigen Abschnitt in der Entwicklung bedeutet, weil er der erste wirklich moderne Kreuzer 1. Klasse ist, über den die deutsche Marine verfügt. Beide Schiffe sind in dieser Zeitschrift eingehend beschrieben,* so dafs auf die früheren Mittheilungen hier hingewiesen werden mufs. Es seien denselben aber noch einige Angaben zugefügt.

Die Dicke des fast ganz durchlaufenden Gürtelpanzers (vergl. Ablaufsbilder, Schiff ist ohne Panzer abgelaufen) schwankt zwischen 150 und 300 mm, an der Oberfläche gehärteter Nickelpanzer. Die Geschützstände der 24- und 21-cm-Geschütze haben 250 mm Panzerung, Drehthürme und Kasematten der 15-cm-Geschütze 150 mm Panzer, die Munitionsaufzüge 250 bezw. 150 mm, der vordere Commandothurm 250 mm, der hintere 150 mm Panzerung. Das Schiff besitzt ein Panzerdeck von 65 mm Stärke über Wasser und im Hinterschiff, von da ab, wo der Gürtelpanzer aufhört, noch ein Unterwasserpanzerdeck von 75 mm Stärke. Sonst ist noch hinzuzufügen, dafs für den fertigen Schiffskörper verbraucht wurden: Walzstahl und Nieten 2600 t, schwere Schmied- und Gufsstücke 186 t (der Vordersteven allein wiegt 46 705 kg, der Hintersteven 42 678 kg), Holz mit Befestigung

* „Stahl und Eisen" 15. October, Seite 845.

63 t, verschiedene Materialien 170 t, Ausbau und Ausstattung 320 t, Apparate und Hülfsmaschinen 183 t. Das Gewicht der gesammten Geschütz- und Torpedoarmirung beträgt 942 t, das Gewicht des Vertical- und Horizontalpanzers mit Holzhinterlage 3818 t. Beim Stapellauf betrug das Gewicht des ablaufenden Schiffes mit den Schlitten 3304 t und wurde hierbei eine Maximal-Ablaufsgeschwindigkeit von 4,2 m i. d. Secunde erreicht.

Auf der Kaiserlichen Werft in Wilhelmshaven laufen die Schiffe in der Längsrichtung ab, und ist diese Art des Ablaufens fast stets bei Seeschiffen üblich. Naturgemäfs ist aber auch, wie ich das in einem früheren Aufsatz* berührt habe, bei einem solchen Längsablauf die Beanspruchung des Schiffs auf Durchbiegen in der Längsrichtung eine sehr starke, und dürften eventuelle Schwächen im Gebäude sich dabei leicht zeigen. Es hat aber diese Art des Längsablaufs den Vortheil, dafs die der Werft zur Verfügung stehende Wasserfront besser ausgenutzt werden kann. Wo indefs kein genügend weiter Wasserraum vor der Werft zur Verfügung steht, ist man gezwungen, die Schiffe quer ablaufen zu lassen, weil dann das Fahrzeug durch den erhöhten Widerstand, den es beim Eintritt in das Wasser findet, schneller und auf kürzere Strecke hin abgestoppt wird. Solche Verhältnisse liegen auf der Werft der Aetien-Gesellschaft „Weser" in Bremen vor, wo man die Schiffe, wie das im Flufsschiffbau aus Festigkeitsrücksichten üblich ist, stets quer ablaufen läfst. Auf den beigefügten Bildern (Abbild. 3 und 4) ist ein solcher Stapellauf des Kreuzers II. Klasse „Victoria Louise" vom 29. März dieses Jahres dargestellt. Die „Victoria Louise" ist einer der fünf Kreuzer II. Klasse, welche seit Ende 1895 in Bau gegeben sind; von diesen Schiffen sind jetzt bereits drei abgelaufen, und zwar auf der Kaiserlichen Werft in Danzig die „Freya", auf dem Vulcan in Stettin die „Hertha" und auf der Weser in Bremen die „Victoria Louise", die beiden noch übrigen M und N liegen in Danzig und Stettin noch auf Stapel und werden sich von den bereits zu Wasser gebrachten Schwesterschiffen nur dadurch unterscheiden, dafs sie über der Stahlhaut noch eine Holzhaut zur Anbringung des Kupferbeschlages erhalten. Es haben diese Schiffe alle eine Länge von 105 m, eine gröfste Breite von 17,40 m, einen Tiefgang von 6,25 m und ein Deplacement von etwa 5650 t. Die drei Maschinen jedes einzelnen indiciren zusammen 10 000 HP und sind zum Theil nach Schlickschem System gebaut. Die Geschwindigkeit beträgt 18,5 Knoten in der Stunde und die Kohlenfassung 500 t, wozu indefs noch ein Zuschlag für mitgeführtes Theeröl zu rechnen ist. Bei der „Victoria Louise" sind die Wasserrohrkessel nach dem System Dürr gebaut und anfänglich querschiffs gestellt worden, später, da sich dies Arrangement wegen starker Rohrerhitzung als unpraktisch erwies, längsschiffs. Es sind 6 völlig getrennte Kesselräume vorhanden, und befinden sich in jedem je 2 Wasserrohrkessel mit je zwei Feuerungen. Es hat den Anschein, dafs, wie in England vorzugsweise der Belleville-Kessel, so bei uns der Dürr-Kessel sich am meisten Geltung verschafft. Abschliefsendes läfst sich hierüber indefs noch nicht sagen. An Geschützen führt das Schiff zwei Stück 21 cm L/40 S. K. in Geschützständen mit 100 mm Panzer, vier Stück 15 cm L/40 S. K. in 100 mm stark gepanzerten Kasematten, vier Stück 15 cm L/40 S. K. in 100 mm stark gepanzerten Drehthürmen, ferner 10 Stück 8,8 cm L/30 S. K., 10 Stück 3,7-cm-Maschinenkanonen und vier Stück 8-mm-Maschinengewehre. Die Torpedoarmirung besteht aus zwei Breitseitrohren und einem Bugrohr von 45 cm Durchmesser. Der Deckpanzer schwankt in seiner Stärke von 100 bis auf 40 mm. Zum Vergleich mit den entsprechenden Positionen des Panzers „Kaiser Wilhelm II." seien hier noch folgende Daten gegeben. Für den fertigen Schiffskörper werden gebraucht: Walzstahl und Nieten 1692 t, schwere Schmied- und Gufsstücke 128 t, Holz mit Befestigung 12 t, verschiedene Materialien 92 t, Ausbau und Ausstattung 202 t, Apparate und Hülfsmaschinen 132 t, Geschütz- und Torpedoarmirung 390 t, Panzerung 1363 t.

Beim Stapellaufe wog das Schiff 2500 t und erreichte bei dem dargestellten Ablaufe eine Maximalgeschwindigkeit von 6,85 m in der Secunde!!

Aus dem Angeführten ist ersichtlich, dafs auch im Kriegschiffbau bei uns das Möglichste seitens der Construetenre und der Industrie geschehen ist, um dem Auslande Ebenbürtiges, vielleicht Besseres gegenüberstellen zu können, und wenn man bedenkt, dafs dieser grofse Fortschritt, diese weitgehende Entwicklung sich in der verhältnifsmäfsig kurzen Zeit von noch nicht einem Vierteljahrhundert vollzogen hat, so kommt man zu dem Resultat, dafs heute kein einziger Staat auf derartige grofse und rasche Erfolge zurückblicken kann. Es zeigt sich hier, wie auf so vielen anderen Gebieten, dafs, wo der Deutsche einmal ein entwicklungsfähiges Gebiet fest betritt, er auch meistens raseh zu Erfolgen kommt, und dafs sich auch hier in der Ausgestaltung unserer maritimen Verhältnisse Bismarcks Wort bewahrheitet hat: „Setzt den Deutschen nur erst in den Sattel, reiten wird er schon können."

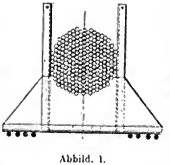
Möge die Hoffnung nicht unbegründet sein, dafs die Erkenntnifs der grofsen Vortheile, welche die gesunde Entwicklung des Handels- und Kriegsschiffbaues dem gesammten deutschen Lande gebracht hat, ein Sporn ist, einmüthig und zielbewufst auf dem bis jetzt so glücklich betretenen Wege fortzuschreiten.

* „Stahl und Eisen" 1895, Nr. 19.

# Hängebrücken der Neuzeit. III.

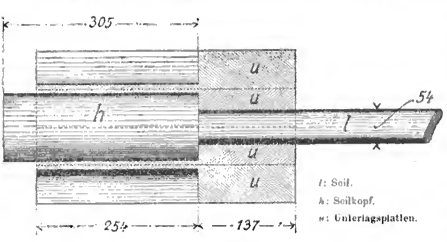
Von Regierungs- und Baurath Professor **Mehrtens** in Dresden.

In den ersten beiden Aufsätzen über obigen Gegenstand* hat Verfasser mit der Beschreibung des Lindenthalschen Entwurfs zur Ueberbrückung des North-River Erörterungen über einzelne Fragen des Hängebrückenbaues verbunden, die mit der Herstellung und Verwendung der Kabel zusammenhängen. Es wurde dabei (Seite 869) gesagt, dafs Röblings Verfahren zur Herstellung der Kabel aus lauter parallelen runden Drähten auch heute noch in Amerika für unübertroffen gilt. Deshalb hat der erwähnte Gegenentwurf des Brückeningenieurs Geo. S. Morison zur Uebersetzung des North-River,** in welchem Entwurf die Kabel aus Spiralseilen gebildet sind, wie bereits erörtert, bei den amerikanischen Brückeningenieuren durchweg keinen Anklang gefunden. Nach der Ansicht der amerikanischen Ingenieure verursachen nämlich aus Spiralseilen gebildete Kabel einerseits höhere Kosten, als gewöhnliche Kabel aus parallelen Drähten oder als die beschriebenen Lindenthalschen Drahtgliederketten, und andererseits soll ihre Endenbefestigung nicht die gleiche Sicherheit bieten, wie sie erfahrungsgemäfs die bekannten Schleifenenden (loop ends) bei der Verankerung gewöhnlicher Kabel gewähren. Aus diesen Gründen hat auch Buck, der Oberingenieur beim Bau der neuen East-River-Brücke (Seite 498), Röblings Verfahren der Kabellegung und Verankerung beibehalten.***



Abbild. 1.

Lindenthal, der mit dem Verfasser über diese Frage die Meinungen austauschte, schreibt Folgendes: „Ich zweifle nicht daran, dafs Felten & Guilleaume zuverlässige Endenbefestigungen ihrer patentverschlossenen Spiralseile machen können, aber ich glaube nicht, dafs solche Seile billiger ausfallen als gewöhnliche Seile mit Schleifenenden oder als meine Drahtgliederketten. Ein Unterschied von einem halben Cent auf ein Pfund würde für meine North-River-Brücke schon einen Betrag von nahezu 800 000 ℳ ausmachen.* Lindenthal meint zwar, es könne ja zutreffen, dafs man in Deutschland die Spiralseile billiger herstelle als in den Vereinigten Staaten, aber er läfst nicht von seiner Meinung über die Unzuverlässigkeit der Endenbefestigung der Spiralseile. Er schreibt: „Mr. Spilsbury von den Trenton Iron and Steel Werken hat in der Besprechung über den Morisonschen Vortrag ausdrücklich erwähnt,* dafs er Spiralseile anfertige, die beim Versuche jedesmal zwischen den Köpfen im Seile reifsen. Aber ein solcher Seilkopf ist sehr theuer und seine Güte hängt von der Geschicklichkeit besonders ausgewählter Arbeiter ab. Deshalb sind solche Seile für Brückenbauten nicht zu empfehlen, wo eine grofse Zahl von Köpfen durch ein einfaches Verfahren absolut zuverlässig hergestellt werden mufs, ohne dafs man dabei von der besonderen Geschicklichkeit und Sorgfalt der Arbeiter abhängig ist.“ — Lindenthal trifft damit für amerikanische Verhältnisse wohl das Richtige. In Deutschland aber liegen die Verhältnisse, wie Verfasser in seinen vorigen Aufsätzen nachgewiesen hat, etwas anders. Danach findet die Verwendung der von Felten & Guilleaume gefertigten patentverschlossenen Spiralseile als Kabel für Hängebrücken hier keine Bedenken.




Abbild. 2. Befestigung der Seile.

## I.

Der (Seite 873) bereits angedeutete Plan Morisons zur Ueberbrückung des North-River enthält viel Neues. Auch für die Leser von „Stahl und Eisen“ würde es sich gewifs lohnen, einige dieser Neuerungen näher kennen zu lernen.

* „Stahl und Eisen“ 1897, Nr. 12 und Nr. 20.

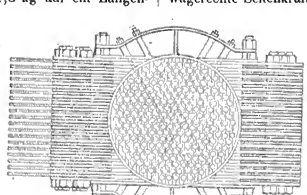
** „Transactions of the Americ. Soc. of the Civil Engineers“ 1896, December, S. 359 bis 416.

*** Anchorages for the New East River Bridge. „The Iron Age“ 1897, October, S. 8.

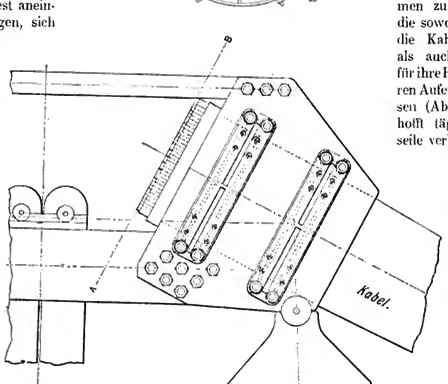
* A. a. O., S. 435.

Dafs Morison im ganzen 4 Kabel annimmt, je zwei für einen Hauptträger, wurde bereits gesagt. Jedes Kabel soll aus 253 Seilen von je 54 mm ($2^{1}/_{8}$″) Durchmesser bestehen, die dergestalt zusammengelegt werden, dafs der Kabelquerschnitt als regelmäfsiges Sechseck erscheint (Abbild. 1). Jede Litze bietet etwa 20 qcm Metallquerschnitt und wiegt 1,5 kg auf ein Längenmeter. Ganz eigenartig ist die Art ihrer Endenfassung.

Jedes Seilende steckt in einem 30 cm langen cylindrischen Hülsenkopf, dessen äufserer Durchmesser doppelt so grofs ist als derjenige des Seiles (Abbild. 2). 15 m vom Kabelende ab beginnen die einzelnen Seile, die bis dahin im Kabel fest aneinandergepreíst liegen, sich voneinander zu entfernen, so dafs ihre Mitten in den Köpfen etwa 125 mm weit voneinander liegen (Abbildung 3 und 4). Die 19 senkrechten Seilreihen eines Kabelendes führen durch 20 Stück (je 50 mm starke) Senkrechtplatten, die ihr Auflager auf einem 51 cm starken Gelenkbolzen der Pilonen finden. Dabei wird die gegenseitige Entfernung der Platten sowie auch der Seile durch zwischen den Platten eingelegte Gufseisen-Füllstücke genau festgehalten. Auf der sauber abgeglichenen Endfläche der Senkrechtplatten kommt eine Anzahl von Unterlagsscheiben (*a* in Abbild. 2) zu liegen, auf denen die Köpfe ihren Widerhalt finden. Dies geschieht dadurch, dafs die Unterlagsscheiben entsprechende Bohrungen für Seile und Köpfe erhalten (Abb. 2) und schliefslich alle miteinander durch einen warm aufgezogenen Reifen verbunden werden (Abb. 4). Die Senkrechtplatten sind durch acht (je 127 mm starke) und sechzehn kleinere radial gestellte Bolzen verbunden; letztere gehen durch die Lücken zwischen den einzelnen Seilen (Abbild. 3).



Abbild. 3. Schnitt A B




Abbild. 4. Kabelbefestigung.

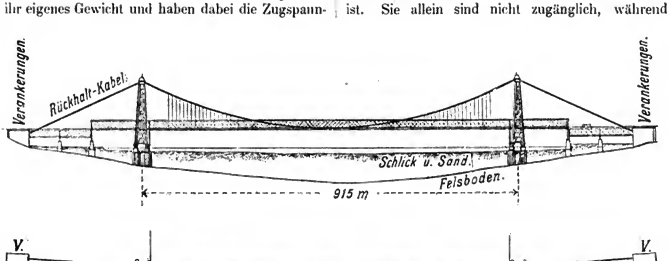
Infolge der gewählten Anordnung soll sich die senkrechte Seitenkraft des Zuges in den Kabeln mit Hülfe der Seilköpfe auf die Unterlagsscheiben und von dort aus weiter durch die Senkrechtplatten auf das Thurmgelenk übertragen. Die wagerechte Seitenkraft wird, wie Abbild. 4 erläutert, durch zwei Gruppen von wagerechten Zugbändern aufgenommen, von denen die eine Gruppe oben und die andere unten zwischen den Senkrechtplatten verbolzt ist.

Bei der Aufhängung der Kabel sollen acht Hülfsseile benutzt werden, auf denen in gewissen Abständen eiserne Plattformen zu befestigen sind, die sowohl eine Lehre für die Kabellegung bilden, als auch den Arbeitern für ihre Handhabung sicheren Aufenthalt bieten müssen (Abbild. 1). Morison hofft täglich drei Spiralseile verlegen zu können, so dafs danach eins der vier Kabel der Hauptöffnung von 915 m (3030′) Weite in drei Monaten fertiggestellt werden könnte. —

Ein nicht unwichtiger Punkt scheint von Morison übersehen zu sein. Er spricht davon, dafs alle Seile des Kabels genau gleiche Länge haben sollen. Das ist aber bei der beschriebenen Endenfassung nicht möglich. Denn weil die Krümmung des Kabels unter der Brückenlast für jeden Radialquerschnitt nach dem zugehörigen Krümmungsmittelpunkt gerichtet sein wird, so hat jede wagerechte Seilreihe des Kabels eine andere Länge als diejenige der benachbarten Reihe. Sollen also alle Seile gleiche Länge haben, so müfste die Endenführung der Seile etwa durch stufenartige Anpassung der Unterlagsflächen für die Köpfe geregelt werden. Jedenfalls dürfen die Unterlagsflächen nicht alle in der gleichen radial

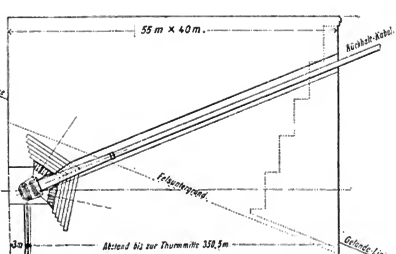
zum Kabel gerichteten Ebene liegen, sie würden richtiger senkrecht stehen.

Bemerkenswerth ist die Morisonsche Art der Verankerung der Enden der Rückhaltkabel (Abbild. 5 und 6). Die Rückhaltkabel tragen nur ihr eigenes Gewicht und haben dabei die Zugspannkräfte aus dem Kabel der Mittelöffnung auf den festen Untergrund überzuleiten. Die beiden Rückhaltkabel jeder Trägerseite erhalten je für sich ein besonderes Verankerungsgebäude (Grundrifs Abbild. 5), darin durchläuft jedes Kabel einen langen geraden Schacht, der am Ende des Gebäudes in eine Ankerkammer von je 6 m Höhe, Länge und Breite mündet. Der gesammte Kabelzug wird nach zwei symmetrisch zur Kabelrichtung verlaufenden Richtungen auf das Mauerwerk übertragen. Dies geschieht durch die Senkrechtplatten der Kabelenden, die oberhalb und unterhalb des Kabels sich auf je einen 66 cm starken Bolzen stützen, dessen Druck von Stahlgufsstücken aufgenommen wird, die auf Granitblöcken gelagert sind.




Abbild. 5. Morisons Entwurf.

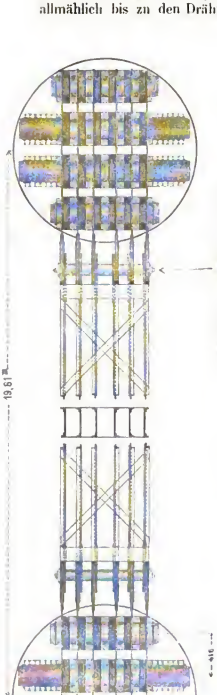
So lange, bis es bei der Aufhängung des Kabels möglich sein wird, die oberen Bolzen mit den zugehörigen Stahlgufsstücken einzubringen, wird die entsprechende Seitenkraft zur Aufhebung des gesammten Kabelzuges durch eine vorübergehende Verankerung mit Hülfe von 19 Stück Flachstäben (254 mm × 54 mm erfolgen). Diese Ankerstäbe führen durch einen senkrechten Schacht in eine besondere Ankerkammer, wie aus der Abbild. 6 ersichtlich ist. Sie allein sind nicht zugänglich, während allle übrigen Theile der Verankerung in den schräg laufenden Schächten und der Ankerkammer von aufsen besichtigt werden können.



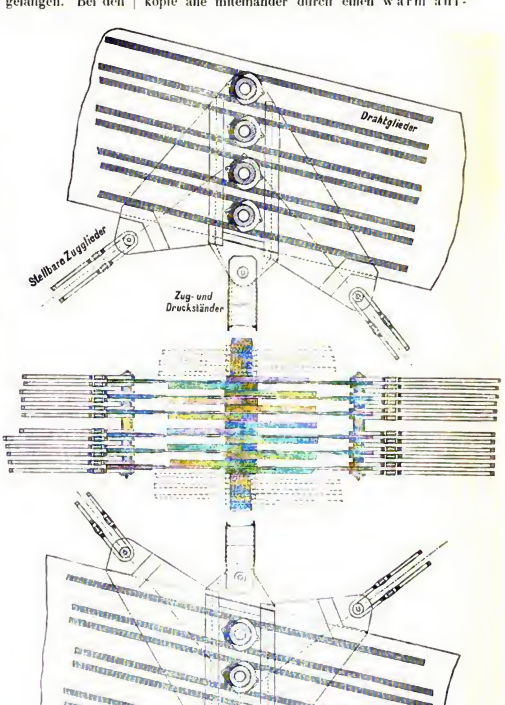

Abbild. 6. Verankerung.

Morisons Kabelanordnung erscheint auf den ersten Blick einfach, klar und sicher. Bei näherer Betrachtung entstehen aber Zweifel darüber, ob und wie eine etwaige Erneuerung von schadhaft gewordenen Kabeltheilen zweckmäfsig auszuführen sein wird. Erfahrungsgemäfs sind allein die Drahtenden in den Verankerungen dem Rost ausgesetzt, und die Gefahr des Rostens ist bei Morisons Anordnung besonders grofs, weil die langen im Gefälle liegenden Kabelschächte voraussichtlich starken Anlafs zu Feuchtigkeitsniederschlägen geben werden. Das Niederschlagswasser wird an den Wurzelenden herunterfliefsen und diese bald durchrosten. Das Ausgiefsen der Wurzelenden mit Paraffin, wie es in Amerika geübt wird, verhindert erfahrungsmäfsig auf die Dauer nicht ganz

das Eindringen von Gasen und Feuchtigkeit, die dann durch Risse und Sprünge der Schutzmasse allmählich bis zu den Drähten gelangen. Bei den Morisonschen Drähte sind aber unzugänglich, weil ja, wie beschrieben, die Unterlagsplatten der Seilköpfe alle miteinander durch einen warm auf-



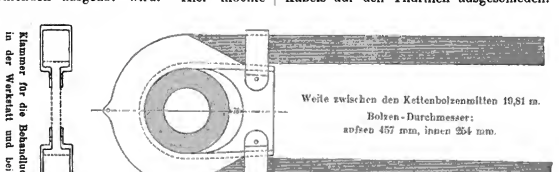

Abbild. 7.
Querschnitt durch die Kabelketten.




Abbild. 8. Längsschnitt durch die Hängegurten (Kabelketten).

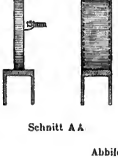
ältern Röblingschen Brücken bildeten die Schleifenverbindungen der Verankerungen (loop ends) kein Hinderniss, um die einzelnen Drähte reinigen und im Nothfalle ersetzen zu können. Das ist sogar wiederholt geschehen. Die Wurzelenden der gezogenen Reifen verbunden sind. Wie man aber bei etwaigen Erneuerungen von Drähten diesen Reifen entfernen wollte, ohne dafs die Senkrechtplatten Gefahr laufen, auseinander zu fallen, ist nicht recht ersichtlich.

Fraglich erscheint es weiter, ob es zweckmäfsig ist, die Kabel, wie es Morison thut, über den Thürmen zu theilen und mit diesen derart zu befestigen, dafs dadurch ein Horizontalzug auf die Thurmenden ausgeübt wird. Hier möchte Lösung zu empfehlen) erscheint dagegen das ältere Röblingsche Verfahren, wobei das Kabel ungetheilt von Verankerung zu Verankerung durchgeht. Damit werden die vier Gefahrstellen des Kabels auf den Thürmen ausgeschieden.




Abbild. 9. Drahtglied mit Stahlschuh.

zuerst passend einzuschalten sein, dafs auch im Kübler'schen Entwurfe der Donaubrücke in Budapest (s. Abbild. in Nr. 12, S. 900) anfänglich eine Theilung des Kabels über den Thürmen geplant war, allerdings aus besondern Gründen. Kübler wollte (um am Ufer Raum zu sparen) die Rückhaltkabel viel steiler halten als die Kabel der Mittelöffnung, ohne dabei den nothwendigen starken Querschnitt der Rückhaltkabel auch in der Mittelöffnung beizubehalten. Trotzdem hat es Kübler nachträglich für besser gehalten, die Kabel ununterbrochen von Verankerung zu Verankerung durchzuführen.

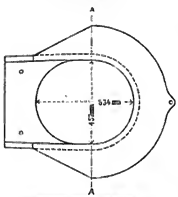


Schnitt A A

Abbild. 10.

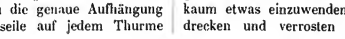
Das wird in der That auch das Richtige sein, besonders bei Verwendung von Spiralseilen. Denn abgesehen von der noch ungelösten Frage der sicheren Endenfassung der $\frac{37}{29}$ Seile auf den Thürmen, bietet auch die genaue Aufhängung und Längung der Spiralseile auf jedem Thurme grofse Schwierigkeiten, und infolgedessen müssen dabei Unsicherheiten mit in den Kauf genommen werden. Man erwäge nur, dafs für jedes Kabelende eine grofse Zahl von Kopfenden — 253 bei Morison — zu setzen und darin die Länge jedes Seiles auf das genaueste zu regeln sein würde. Denn die Seile können ja nicht eher zum Kabel verbunden werden, bis jedes Seil an allen Stellen den gehörigen Durchhang erhalten hat, damit es das benachbarte Seil genau berührt. Viel einfacher (und überhaupt für Kabel wohl als die beste

Freilich schliefst das Durchführen der Kabel über die Pilonen oder Thurmsättel auch manche Schwierigkeit in sich. Die stärkere Krümmung der Kabel über den Thurmsätteln braucht zu diesen Schwierigkeiten nicht gerechnet zu werden, namentlich wenn Spiralkabel in Anwendung kommen, die ohne Schaden für ihre Festigkeit in einem Durchmesser aufgewickelt und verschickt werden, der im Verhältnifs zur Drahtdicke nur klein ist, jedenfalls kleiner als der Durchmesser der Sattelkrümmung.



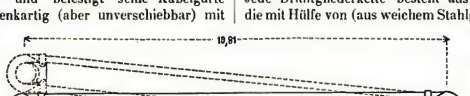

Obere Ansicht.

Schwierig gestaltet sich die Einrichtung und Unterhaltung der Thurmsättel als Rollenkipplager bei bedeutenden Spannweiten. Wenn derartige Lager, wie bei Maschinen, stets ordentlich von Staub und Rost frei und in guter Schmierung gehalten würden, dann wäre gegen sie wohl kaum etwas einzuwenden. Erfahrungsmäfsig verdrecken und verrosten aber Brückenlager sehr bald, und vor allem Hängebrückenlager auf hohen Thürmen belegen, wenn man nicht einen Thürmer anstellen will, der oben für Ordnung sorgt. Eine Folge davon ist, dafs die anfangs 1 bis 2 Hundertstel betragende Ziffer der rollenden Reibung (nach amerikanischen Erfahrungen) allmählich auf 5 bis 7 Hundertstel wächst. Lindenthal berechnete für seinen Entwurf der North-River-Brücke aus einem Horizontalschube bei einer Reibungsziffer von 3 Hundertstel eine seitliche Verschiebung des Thurmlagers, die gröfser war, als die er-



Abbild. 11. Auflagerstreifen in 1/4 nat. Gröfse.

forderliche seitliche Bewegung des Rollenlagers bei einseitiger Befahrung der Brücke. Aus diesem Grunde verzichtet er auf das kostspielige und nicht immer zuverlässige Rollenkipplager und befestigt seine Kabelgurte unmittelbar gelenkartig (aber unverschiebbar) mit den Thurmspitzen, die sich dann bei einseitiger Befahrung der Brücke entsprechend auszubiegen haben, wobei der Lagerpunkt ja auch seitlich mit ausweicht. Bei einem über den Thürmen durchgehenden Kabel müfste bei weitgespannten Hängebrücken allerdings eine geeignete Befestigung mit den Thürmen noch erdacht werden, falls man aus vorstehenden Gründen eine bewegliche Lagerung nicht mehr für zweckmäfsig erachten könnte.

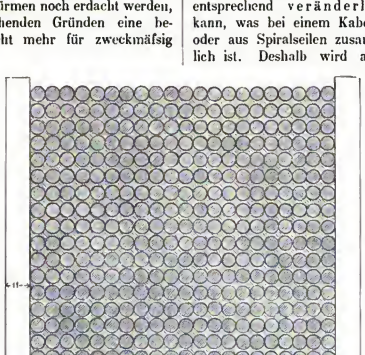


Abbild. 12. Verdrehung eines Drahtgliedes beim Nichtdrehen der Kettenbolzen im Stahlschuh.

II.

Wie aus den vorstehenden Erörterungen hervorgeht, müfste Morison seinen Entwurf für die North-River-Brücke wohl noch wesentlich umgestalten und besonders auch müfste er die Durchführbarkeit von Einzelheiten seiner Kabelanordnungen durch Versuche noch näher nachweisen, ehe er ernstlich mit Lindenthal in die Schranken treten könnte. Lindenthal hat vor Morison viel voraus. Seine Idee der Drahtgliederkette konnte er jahrelang durchdenken, verbessern und, was das Wichtigste ist, auch durchprobiren. Die Art und die Kosten der Herstellung seiner Drahtglieder stehen für Lindenthal fest, und nachdem er sich das alleinige Ausführungsrecht für Amerika durch Patent gesichert hat, sind auch die Einzelheiten der fabrikmäfsigen Anfertigung der Drahtglieder kein Geheimnifs mehr. Verfasser ist in der Lage, über diesen Gegenstand mit Zustimmung Lindenthals einige Angaben machen zu können.

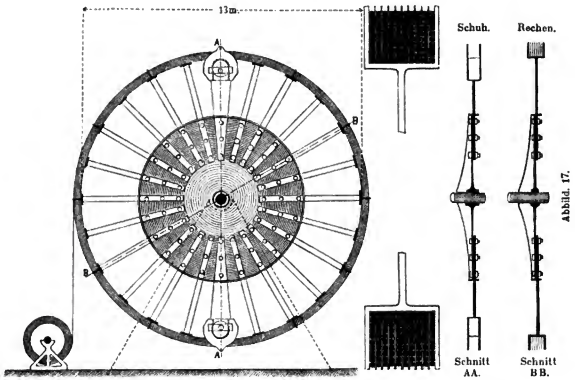
Im ersten Aufsatze, bei der allgemeinen Beschreibung der Hängegurte der North-River-Brücke (S. 500), wurde bereits gesagt, dafs auf jeder Brückenseite (in einem Abstande von 19,8 m) zwei Drahtgliederketten übereinander liegen, die miteinander durch Strebenwerk verbunden sind. Jede Drahtgliederkette besteht aus vier Strängen, die mit Hülfe von (aus weichem Stahlgufs gefertigten) Schuhen und senkrechten Kuppelplatten durch Gelenkbolzen untereinander verbunden sind (Abb. 7 u. 8). Ein Hauptvorzug dieser Anordnung ist, dafs der Querschnitt jeder Drahtgliederkette von den Thürmen bis zur Mitte der Brückenöffnung den theoretischen Forderungen entsprechend veränderlich gestaltet werden kann, was bei einem Kabel aus geraden Drähten oder aus Spiralseilen zusammengelegt nicht möglich ist. Deshalb wird auch das Gewicht der Drahtgliederketten einschliefslich der Bolzen, Schuhe und Kuppelplatten kleiner ausfallen, als unter gleichen Verhältnissen das Gewicht von Kabeln mit ihren Klammern nebst Verbindungsstücken für die Befestigung der senkrechten Hängeseile. Ein weiterer grofser Vorzug der Lindenthalschen Anordnung ist die Möglichkeit, den Kettenquerschnitt in jedem Falle leicht vergröfsern zu können, sobald künftig eine Mehrbelastung der Brücke eintreten sollte.


Abbild. 13. Gröfster Drahtquerschnitt im Schuh mit Auflagerstreifen.

Jedes Drahtglied (Abbild. 9) besteht aus sehr genau nebeneinander und übereinander gelagerten runden Drähten (Nr. 3 der Birmingham-Lehre). Der 6,58 mm starke Draht hat eine Zugfestigkeit von 12,6 t/qcm und er kann schraubenförmig kalt um einen Dorn von 1 cm Durchmesser gewunden werden. Der Draht legt sich schleifenartig und ohne Ende um die mit Flantschen und mit Auflagerstreifen versehenen Stahlschuhe (Abbild. 10). Er wird in Längen von etwa 350 bis 400 m geliefert, an den Enden abgeschrägt und mit Messing gelöthet, so dafs die etwa 7 cm lange Löthstelle 90 bis 95 Hundertstel

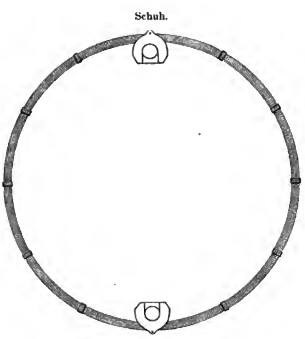
der Zugfestigkeit des Drahtes behält. In einem Gliede kommt auf etwa 20 Drahtquerschnitte nur eine Löthstelle. Dadurch wird der Gesammtquerschnitt der Hängegurte nur um $^{1}/_{20} = 0{,}5$ % verschwächt, dadurch nicht allein einer Quetschung des Drahtes in der inneren Schleifenfläche vorgebeugt, sondern auch die Gröfse der Pressung zwischen der untersten Drahtreihe und dem Schuhe schärfer und be-

Abbild. 15.

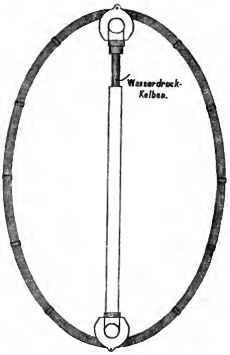



Abbild. 14. Abb. 16. Rechen.

Abbild. 14 bis 17. Verstellbare Scheibe mit Schuhen und Rechen.




Abbild. 18. Fertiger Drahtring.




Abbild. 19. Pressen des Ringes.

was ganz unerheblich ist, weil ja selbst die Zugfestigkeit des Drahtes um 3 bis 5 Hundertstel schwanken darf.

Wichtig erscheinen die Auflagerstreifen (bearing strips) der Stahlschuhe (Abbild. 11), weil stimmter wird. Bei der alten East-River-Brücke liegen die Schleifenenden der Drähte jedes Kabels in sechs Reihen über dem zugehörigen Schuh, der die Bolzen der Ankerstäbe fafst, aber ohne Unterlagsstreifen, so dafs der Druck auf die

unterste Drahtreihe sehr bedeutend wird. Lindenthal berechnet diesen Stauchdruck für seine Anordnung (wobei im größten Querschnitt [Abbild. 13] 20 Drahtreihen übereinander liegen) in der untersten Reihe auf höchstens etwa 1,5 t/qcm. Das ist eine mäßige Ziffer, die ja bekanntlich schon bei gewöhnlichen Bolzenverbindungen zugelassen wird.

Die Auflagerstreifen haben noch einen anderen Vorzug: sie erhöhen die Seilreibung in der Schleife, so dafs der kalt um den Schuh gebogene Draht beim Zerreifsversuche nie in der Schleife, sondern stets in seinen geraden Enden reifsen wird. Danach sind die Schleifen die stärksten Theile der Drahtgliederketten. Lindenthal hält sie für zuverlässiger als Seilkopfverbindungen; das wird für amerikanische Verhältnisse auch zutreffend sein.

Fraglich könnte es allerdings erscheinen, ob nicht die elastischen Formänderungen, denen die Hängegurte beim Wechsel der Luftwärme und bei einseitiger Verkehrsbelastung ausgesetzt sind, unzulässige Spannungen in den Drahtschleifen hervorbringen werden. Denn es liegt auf der Hand, dafs dabei auf ein Mitdrehen der Schleifenschuhe um die Bolzen, wegen der grofsen Reibung zwischen Bolzen und Schuh, nicht gerechnet werden darf, so dafs eine zeitweilige gegenseitige Drehung der Schuhe eines Drahtgliedes erwartet werden mufs. Aus einer solchen (in Abb. 12 dargestellten) Verdrehung eines Drahtgliedes in der Nähe der Thurmlager ist zu erkennen, wie dabei die Drähte über den Schuhen sich biegen werden. Damit nun solche Biegungen nicht zu hohe Nebenspannungen in den Drähten hervorrufen, hat Lindenthal die Endflächen der Schuhe (wie aus den Abbild. 9 und 10 genauer zu sehen) mit einem Halbmesser von 6,35 m nach einwärts gekrümmt, was einer Spannung von etwa 1 t/qcm entspricht. Eine Nebenspannung in solcher Höhe würde aber rechnungsmäfsig nur bei einer elastischen Verschiebung der Thurmlager eintreten können, wenn an einem sehr heifsen Sommertage die Mittelöffnung der Brücke durch 500 Locomotiven belastet wäre. Das wäre aber ein Belastungsfall, der fast aufser dem Bereiche der Möglichkeit liegt. Trotzdem will Lindenthal die Drahtglieder-Querschnitte in der Nähe der Thürme (Abbild. 13) entsprechend verstärken. An anderen Stellen der Hängegurte sind die möglichen elastischen Formänderungen in den Knoten ohne Belang.

Abbild. 20.
Fertig gepreßtes Drahtglied.

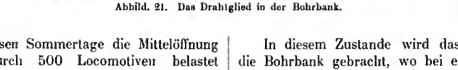
III.

Die von Lindenthal vorgesehene fabrikmäfsige Herstellung der Drahtglieder bietet manche Neuheiten.

Der Draht (Nr. 3 der Birmingham-Lehre, 6,58 mm stark) wird zuerst in einer Maschine genau gerade gerichtet. Den geraden Draht windet man dann, ohne dafs er Spannungen oder Verbiegungen erhält, fest auf eine Scheibe von 13 m Durchmesser (Abbild. 14 bis 17) und löthet dabei seine Enden, wie bereits erwähnt, zusammen. Weil nun für neun verschiedene Drahtglieder-Querschnitte ebenso viele verschiedene Drahtlängen nöthig werden, ist die Scheibe mit verstellbaren Armen versehen, so dafs man sie für alle nothwendigen Durchmesser einstellen kann. Wie Abb. 14 und 17 veranschaulichen, nehmen zwei dieser Arme je einen Stahlschuh mit eingelegtem Auflagerstreifen auf; andere Arme sind an ihren Enden mit Rechen (Abb. 15 und 16) versehen, um beim Aufwinden die genaue Lage des Drahtes zu sichern.

Anfang und Ende der zusammengelötheten Drahtlänge werden um die Kanten des Schuhes gebogen und durch Klammern (aus weichem Stahlgufs gefertigt, Abbild. 9) festgehalten. Diese Klammern sind in den Abbild. 7 und 8 der besseren Deutlichkeit wegen fortgelassen worden.

Die Scheiben sollen eine so grofse Breite erhalten, dafs gleichzeitig vier Drahtglieder aufgewunden werden können; auch sind sie so eingerichtet, dafs man den fertigen Drahtring — der übrigens mit seinen beiden Schuhen durch Drahtbündelung vorübergehend zusammengehalten wird — leicht abnehmen kann (Abbild. 18). Der gebündelte Ring kommt darauf in eine Wasserdruckpresse, durch deren Anlassen (bis auf höchstens 800 tDruck) er allmählich seine künftige Gestalt erhält (Abb. 19). Dabei wird gleichzeitig der Draht durch seitlich angebrachte Pressen (mit höchstens 200 t Druck) fest zwischen die Flantschen der Stahlschuhe gedrückt (Abb. 20) und durch Aufbiegen und Festmachen von Klammern in der Lage gehalten.




Abbild. 21. Das Drahtglied in der Bohrbank.

In diesem Zustande wird das Drahtglied auf die Bohrbank gebracht, wo bei einem dauernden gleichmäfsigen Druck (von etwa 350 kg auf jeden Draht, Abbild. 21) beide Bolzenlöcher gleichzeitig ausgedreht werden, so dafs der 46 cm starke Bolzen mit einem Spiel von nicht mehr als 0,8 mm ($^1/_{32}$ Zoll) genau pafst. Eine solche Genauigkeit wird bei den amerikanischen Bolzenbrücken in der Regel verlangt und auch erfüllt.

Bei der beschriebenen Herstellungsweise rechnet Lindenthal darauf, alle Drahtglieder von genau gleicher Länge zu erhalten. Jedes Glied wird schliefslich mehrmals in einen tiefen, mit heifsem Oel gefüllten Trog gelegt und danach jedesmal abgetrocknet, um endlich nach erfolgter sorgfältiger Absteifung (mit Hülfe von Holzstücken und dergl.) auf die Baustelle verschickt zu werden.

Lindenthal hofft die 7300 Stück der in den beiden Hängegurten enthaltenen Drahtglieder durch 10 Maschinen in 16 Monaten fertigstellen zu können, das macht zwei Glieder den Tag für eine Maschine. Er hält seine Drahtgliederketten für die billigsten Traggurte, die es für weitgespannte Hängebrücken giebt, und rechnet für die fertig aufgehängten Drahtgliederketten* einen Preis von etwa 840 ℳ für die Tonne ($4\frac{1}{2}$ Cents für 1 Pfund), während Morison dagegen seine Spiralseilkabel mit etwa 1300 ℳ veranschlagt. Die Kabel der alten East-River-Brücke sollen fast 2000 ℳ für die Tonne gekostet haben; heute würde man die Röblingschen Kabel fertig aufgehängt zur Hälfte dieses Preises haben können.

Am Schlusse seiner obigen Darlegungen entledigt sich Verfasser der angenehmen Pflicht, dem Hrn. Chefingenieur Lindenthal in New York, der Firma Felten & Guilleaume in Mülheim a. Rh. und dem Hrn. Oberingenieur Kübler in Eflingen verbindlichst zu danken für die bereitwillige Ueberlassung von Mittheilungen und Zeichnungen, die bei der Abfassung der Aufsätze als Grundlage gedient haben.

Dresden im November 1897.

*Mehrtens.*

* Ueber die Aufhängung der Drahtglieder auf der Baustelle. Vergl. Nr. 12, S. 503.

# Die Anthracithochöfen in Südwales.

Von Hütteningenieur **Oscar Simmersbach** in Zabrze, Oberschlesien.

Gröfsbritannien befindet sich in der glücklichen Lage, aufser einer vorzüglich geeigneten Koksmarke sich zum Erblasen von Roheisen noch der rohen Steinkohle, d. h. magerer Stückkohle, und des Anthracits bedienen zu können. Wenngleich die Anwartschaft auf die erste erfolgreiche Verwendung des Anthracits im Hochofen Schottland gebührt, woselbst man schon 1831 auf den Clydewerken mit erhitztem Winde Anthracitroheisen erzeugte, so brachten es doch die mächtigen Anthracitflötze von Südwales mit sich, dafs dieses Land die Hochburg der Anthracit-Roheisenindustrie wurde, während in Schottland mit Rücksicht auf das dortige Steinkohlenvorkommen die Anwendung von magerer Stückkohle sich verbreitete und allgemein wurde.

Die ersten Versuche, Eisenerze mit Anthracit zu schmelzen, stellte in Südwales Mr. David Thomas im Jahre 1820 auf der Hütte zu Ynisedwyn an. Zunächst mischte er Anthracit mit Koks, aber selbst bei den verschiedensten Ofenprofilen kam er zu keinem günstigen Ergebnifs, da die Anwendung des kalten Windes dem entgegenstand. Neilsons Winderwärmung in Schottland brachte Mr. Thomas auf den Gedanken, auch seinerseits den Gebläsewind zu erhitzen und die Schmelzversuche mit Anthracit wieder aufzunehmen. In einem neuerbauten Hochofen gelang es ihm dann am 5. Februar 1837, gutes Roheisen zu erblasen.*

* Im Juli 1839 ging Thomas nach Pennsylvanien, um auch dort Anthracithochöfen zu erbauen; am 4. Juli 1840 fiel das erste amerikanische Anthracitroheisen.

Die Anthracitkohle in Südwales enthält verhältnifsmäfsig sehr wenig Asche und zeigt auch einen geringen Schwefelgehalt, wie sich aus nachstehender Tabelle ergiebt.

Anthracitkohle zu Ynisedwyn-Südwales.

| | I | II | III | IV |
|---|---|---|---|---|
| | % | % | % | % |
| Kohlenstoff . . . . . | 90,48 | 87,61 | 87,76 | 86,67 |
| Wasserstoff . . . . . | 3,77 | 3,62 | 3,76 | 3,24 |
| Sauerstoff und Stickstoff | 1,95 | 3,10 | 2,75 | 3,15 |
| Schwefel . . . . . | 0,54 | 0,81 | 0,78 | 0,74 |
| Asche . . . . . | 1,95 | 3,55 | 3,90 | 5,00 |
| Feuchtigkeit . . . . . | 1,31 | 1,31 | 1,25 | 1,20 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

Dieselben Kohlen haben, bei 100 ° C. getrocknet, folgende Zusammensetzung:

| | % | % | % | % |
|---|---|---|---|---|
| Kohlenstoff . . . . . | 91,68 | 88,77 | 88,87 | 87,72 |
| Wasserstoff . . . . . | 3,82 | 3,67 | 3,80 | 3,28 |
| Sauerstoff und Stickstoff | 1,98 | 3,14 | 2,79 | 3,19 |
| Schwefel . . . . . | 0,54 | 0,82 | 0,79 | 0,75 |
| Asche . . . . . | 1,98 | 3,60 | 3,75 | 5,06 |
| | 100,00 | 100,00 | 100,00 | 100,00 |

In den letzten zehn Jahren hat der Anthracit-Bergbau in Südwales einen gewaltigen Aufschwung genommen; während 1888 noch 906 258 t gefördert wurden, betrug die Erzeugung 1895 1 761 186 t, d. h. sie stieg um rund 95 %. Ueber die Erzeugungsentwicklung in den Jahren 1890 bis 1895 giebt die folgende Zusammenstellung nähere Auskunft.

Anthraciterzeugung in Südwales 1890 bis 1895.

| Bezirk | 1890 | 1891 | 1892 | 1893 | 1894 | 1895 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Brecon . . . . . | 154 530 t | 176 994 t | 196 570 t | 188 915 t | 233 228 t | 258 747 t |
| Carmarthen . . . . | 407 747 t | 409 723 t | 1 032 189 t | 985 000 t | 1 234 466 t | 668 861 t |
| Glamorgan . . . . . | 586 731 t | 596 633 t | | | | 748 520 t |
| Pembroke . . . . . | 71 908 t | 74 811 t | 80 842 t | 89 019 t | 82 460 t | 85 058 t |
| Summa . . | 1 220 916 t | 1 258 161 t | 1 309 701 t | 1 262 934 t | 1 550 154 t | 1 761 186 t |

In 1896 wurden 1 784 963 t Anthracit insgesammt gefördert.

Die in Südwales vorkommenden Eisenerze gehören hauptsächlich zu den Thoneisensteinen und enthalten als Grenzzahlen 20 bis 41 % Fe, 8,3 bis 42 % $SiO_2$, 0,2 bis 11 % $Al_2O_3$ bis zu 2,8 % $P_2O_5$ und 1 bis 4 % flüchtige Bestandtheile. Der Thoneisenstein von Dowlais hat nach Truran nachstehende chemische Zusammensetzung:

| | |
|---|---|
| $FeCO_3$ . . . . . | 27,8 % |
| $CaCO_3$ . . . . . | 48,8 „ |
| $SiO_2$ . . . . . | 10,9 „ |
| $Al_2O_3$ . . . . . | 10,5 „ |
| Flüchtige Bestandtheile | 1,0 „ |
| Feuchtigkeit . . . . | 1,0 „ |
| | 100,0 % |

Der Thoneisenstein findet fast nur in geröstetem Zustande Anwendung.

Im übrigen verhüttet man die Rotheisensteine aus dem benachbarten Cumberlandbezirk und spanische Erze. Dem Anthracit setzt man gewöhnlich 25 % Koks zu, wie man es auch bei den amerikanischen Anthracithochöfen zu thun pflegt.

Die ersten Anthracithochöfen waren sehr klein, etwa 9 m hoch; Mitte der 50er Jahre ging man auf 12 m Höhe bei Giefsereieisen und auf 14,75 m bei Darstellung von weifsem Eisen, beides als Maximum. Eine gröfsere Höhe des Ofens hielt man nicht für angebracht, weil man die Sprödigkeit des Anthracits und seine Fähigkeit, in der Hitze zu zerspringen, fürchtete. Dagegen hielt man einen weiten Kohlensack zur Erlangung einer hohen Erzeugung für sehr zweckmäfsig. Bei Darstellung von Frischereieisen liefs man — da die Erze leichtflüssig und leichtreducirbar waren — das Gestell als solches fort und legte dafür den Kohlensack möglichst hoch, so dafs dann bei diesen Oefen der Schmelzraum sehr eng aussah. Oefen, welche auf graues Roheisen gingen, besafsen hingegen ein Gestell. Einen ausführlichen Ueberblick über die damaligen Hochofenconstructions- und Betriebsverhältnisse gewährt die dem Reisebericht von Gruner und Lau („Annales des Mines“ 1861/62) entnommene Statistik.

Tabelle 1. Hochofen-Constructions- und Betriebsverhältnisse in Südwales 1850 bis 1860.

| Hochöfen | Gesammthöhe | Höhe des Kohlensacks | Höhe des Gestells | Durchmesser der Gicht | Durchmesser des Kohlensacks | Durchmesser der Ebene vor den Formen | Volumen des ganzen Schachtes in cbm | Erzeugung in 24 Stunden | cbm Inhalt f. d. t Roheis. | Art des Roheisens | Ausbringen des gerösteten Erzes |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| zu Yniscedwyn . . | 11—12 | 5—5,5 | 2 | 2,6—3 | 3,6—4 | 1,35 | 80— 85 | 10—12 | 7—8 | Graues Giefserei | 40—45 |
| „ Tredegar . . . . | 13 | 4,5 | 1,8 | 2,9 | 4,6 | 2 | 120—125 | 20—22 | 6 | Weifses | 37—38 |
| „ Victoria . . . . | 13,40 | 5 | 1,35 | 2,25 | 4,7 | 2,1 | 115—120 | 24 | 5 | „ | 38 |
| „ Dowlais . . . . (gewöhnliche Oefen) | 13—14,5 | 6—8 | 0,75—0,9 | 2,8—3,3 | 4,5—5,2 | 1,9—2 | 140—150 | 25 | 5,6—6 | „ | 40—42 |
| „ Ebbwvale . . . | 14,65 | 6—7 | 0,9 —1,35 | 3—3,2 | 4,8—5,5 | 1,8—2,25 | 160—170 | 25—30 | 6 | „ | 38 |
| „ Dowlais . . . . (grofser Ofen) | 14,75 | 9,2 | 0,75 | 3 | 6,1 | 2,4 | 230—235 | 45—50 | 5 | „ | 40—44 |

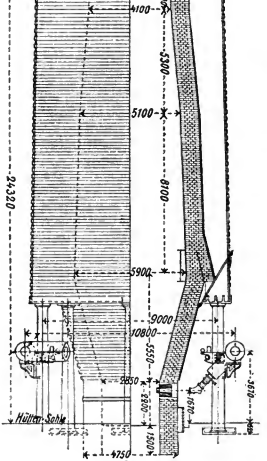
Tabelle 2.

| Hochöfen | Anzahl der Formen und Düsen | Durchmesser der Düsen in cm | Windpressung in m | Temperatur des Windes | Wind f. d. t Roheisen, aus dem Brennstoff berechnet | Wind i. d. Minute | Verbrauch f. d. t Roheisen: gedarrtes Erz | Kalkstein | Steinkohle: für den Hochof. | Steinkohle: f. Winderhitz. und Rösterei | Erz u. Kalkstein f. d. t Steinkohle | Koks-zusatz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| zu Yniscedwyn . . | 6—7 | 3,2—4 | 0,17—0,20 | 250—400 | 6,690 | 46—56 | 2,38 | 0,8 | 1,75 | 1 | 1,82 | — |
| „ Tredegar . . . . | 5—6 | 7,5—8,1 | 0,13—0,16 | 300—330 | 5,769 | 81 | 2,75 | 0,62 | 2,35 | 0,25 | 1,43 | 1/3 Koks |
| „ Victoria . . . . | 5—6 | 7,5—8,1 | 0,13—0,16 | 300—330 | 5,129 | 85 | 2,63 | 0,50 | 2,20 | 0,25 | 1,42 | 1/3 Koks |
| „ Dowlais . . . . | 5—7 | 7,5 | 0,13—0,16 | 300—330 | 4,964 | 86 | 2,4 | 0,85 | 1,90 | 0,35 | 1,70 | — |
| „ Ebbwvale . . . | 6 | 7,5—8,1 | 0,13—0,16 | 300—330 | 5,798 | 100—120 | 2,63 | 1,00 | 2,40 | 0,25 | 1,51 | 2/3 Koks |
| „ Dowlais . . . . (grofser Ofen) | 7 | 8,7 | 0,15—0,16 | 315—330 | 5,352 | 180 | 2,4 | 0,85 | 2,00 | 0,35 | 1,62 | — |

Die neueren Oefen sind durchweg höher, 18 bis 20 m gewöhnlich, als Maximum kann man wohl den jüngsterbauten Hochofen Nr. 11 der Dowlaiswerke ansehen, welcher eine Höhe von über 24 m besitzt. Die näheren Abmessungen ergeben sich aus nachstehender Profilzeich-

nung.* Der Ofen hat ein verhältnifsmäßig sehr schlankes Aeufsere; die Verengung an der Gicht hat den Zweck, trotz Anwendung des Parryschen Trichters eine Vertheilung der Erze mehr nach dem Ofeninnern zu erwirken; Rast und Gestell des Ofens werden durch Kühlkästen bezw. Berieselung mit Wasser gekühlt. Aehnlich sind noch drei andere Oefen der Dowlais-Compagnie gebaut. An jedem dieser Oefen befindet sich ein automatischer Apparat zum Registriren des Zeitpunktes des Aufgichtens und gleichzeitig der Zeitdauer, während welcher die Hochofengicht geöffnet war; ebenso wird auch das Umstellen der Winderhitzer auf Gas oder Luft graphisch durch einen selbstthätigen Apparat dargestellt. Die Windtemperatur wird mittels des Le Chatelierschen Pyrometers gemessen, wobei Schaulinien wiederum die Schwankungen der Windwärme anzeigen. Durch diese selbstthätigen Registrirapparate wird dem Betriebsleiter nicht nur die Uebersicht über den Betrieb ungemein erleichtert, sondern er hat zugleich auch eine genaue Controle über Zeitpunkt und Dauer einzelner wichtiger Arbeitsvorrichtungen. Der Gebläsewind wird in 11 Cowper-Apparaten auf 700 C. erhitzt, während die alte Hochofenanlage mit Withwell-Erhitzern versehen ist. Die Cowper-Apparate sind 20,7 m hoch, im Durchmesser 7,3 m weit und haben eine Heizfläche von 4408 qm.

Hinter den Hochöfen stehen, in einer Linie mit denselben, drei Kohlenbunker von je 1250 t Fassungsraum, ferner 12 Erzkasten von je 867 t Inhalt und 4 Kalksteinbunker von je 850 t; die beiden letzteren können auch zu Röstzwecken Benutzung finden. Ueber die Sammelkasten gehen mit eisernen Säulen gestützte Geleise hinweg, auf welche die Eisenbahnwagen durch einen Aufzug von 17,50 m Höhe hydraulisch gehoben werden, um dann die Bunker zu füllen.**




Das Einformen der Masseln vollzieht sich in der Weise, dafs die zu einem ganzen Giefsbett gehörigen Masselformen, welche einerseits durch den die Laufrinne bildenden Balken und andererseits durch eine mit jedem vierten Masselholz verbundene Schiene zusammenhängen, gleichzeitig eingeformt und nach dem Einformen ebenso auf einmal herausgehoben werden. Ein Laufkrahn, der die ganze Giefshalle bestreicht, hebt sodann das zusammenhängende Masselbett nach dem Erkalten hoch, so dafs es dann mittels Wagen unter einen dreistufigen Prefsambofs geschoben werden kann; letzterer wird hydraulisch betrieben und bricht beim Heruntergange nacheinander drei Masseln mitten durch und zugleich vom Laufrinnenbalken ab, worauf die Masseln wieder weiterrücken. Die abgebrochenen Stücke gleiten über eine schiefe Ebene in die Verladewagen. Zur ganzen Bedienung bedarf es nur eines Arbeiters, der jeweilig die einzelnen Hebel in Bewegung setzt.*

Die Erzeugung eines jeden Ofens beträgt 1300 t in der Woche; für die nächsten Jahre wird demnach Südwales eine nicht geringe Erzeugungserhöhung an Roheisen aufweisen. 1876 standen** von den 48 vorhandenen Hochöfen nur 16 im Feuer, welche 56589 t Giefsereieisen und 457103 t Hämatit und Basisches erzeugten, insgesammt 513692 t, d. h. f. d. Ofen 32100 t im Jahr. Mit dieser jährlichen Durchschnittsleistung nimmt Südwales die 5. Stelle unter den Eisendistricten Grofsbritanniens ein. Die führende Stellung, welche Südwales auch in dieser Beziehung vor 50 Jahren beanspruchte, wird es wohl kaum wieder einnehmen, wohl aber wird man mit der Annahme nicht fehl gehen, dafs Schottland die Anwartschaft auf den zweiten Platz unter den Roheisen erzeugenden Districten Englands nochmals wieder an Südwales abtreten wird. —

* Nach „The Iron and Coal Trades Review" 6. August 1897.

** Vergl. „Stahl und Eisen" 1897 Nr. 15, S. 635.

* Vergl. Cardiff „an illustrated handbook". Edited by John Ballinger, Cardiff 1896. (Vergl. auch „Stahl und Eisen" 1897 Nr. 15, S. 644.)

** Nach „Mineral Statistics of the United Kingdom" for 1896.

# Amerikanische Neuerungen an Hochöfen.

1. Wasserzuführung für Rast und Gestell. Die Anordnung einer grofsen Zahl Kühlkästen, wie solche schon vor 30 Jahren in Deutschland in den Rasten der Hochöfen gebräuchlich, hat nun auch die amerikanischen Hochöfen erreicht. Um diesen vielen Kühlplatten das Wasser zuzuführen, ordnet man verschiedene wagerechte oder senkrechte Zuleitungsröhren an, von welchen aus die Kühlplatten bedient werden.

Eine solche Anordnung, dargestellt in den Figuren 1, 2 und 3, theilt Henry G. Bauman in Pittsburg mit.* Die Anordnung ist ohne Beschreibung verständlich. Sie soll den Vortheil haben, die bisherige grofse Zahl der kleinen Verbindungsröhren zu vermindern.

2. Unterstützungen (buckstave) und Kühler, erfunden von James Scott, Superintendent der Lucy-Oefen,** werden als Pfeiler zwischen den Kühlkästen der Windformen im Gestell angeordnet. Sie haben die Aufgabe, das Rastmauerwerk zu tragen, und sind in dem Raum zwischen zwei Kühlkästen aufgestellt, so dafs diese Kühlkästen keinen Druck durch das Rastmauerwerk auszuhalten haben, also leicht auszuwechseln sind.

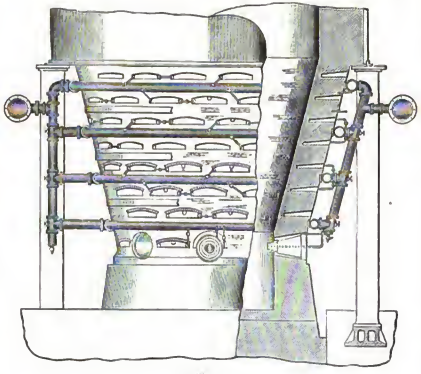


Fig. 1.

Diese Unterstützungen (buckstave), welche zugleich Kühlkästen sind (Fig. 4 und 5), sollen auch die Anordnung einer möglichst grofsen Zahl Kühlkästen mit Windformen ermöglichen; die Figur 6 zeigt deren 16.

Eine Anordnung, welche auch diese gekühlten Unterstützungen (buckstaves) überflüssig macht, ist von Lürmann-Osnabrück schon vielfach in Deutschland ausgeführt. In der Beschreibung dieser Anordnung*** ist besonders hervorgehoben:

„Man kann den seitlichen Raum zwischen „den Kühlkästen zweier Windformen, welcher „bisher durch die gemauerten Pfeiler eingenommen wurde, mit am Tragkranz aufgehängten Kühlkästen und Reservewindformen „ausfüllen, und benutzt dann letztere entweder „zum Blasen oder zum Kühlen dieses, den „höchsten Temperaturen ausgesetzten Ofentheils."

Eine fernere Beschreibung dieser Anordnung von Kühlkästen mit und ohne Windformen gab van Vlooten,* und ähnelt dessen Anordnung der neuen amerikanischen Erfindung um so mehr, als sie auch kein Aufhängen der Kühlkästen am Rastmantel vorsieht, wie das in der vorstehend beschriebenen Anordnung von 1887 der Fall ist.

3. Gaines Windform.** Diese in den Fig. 7 und 8 dargestellten Windformen haben eine Mündung von der in Figur 9 genau wiedergegebenen Form. Der Grundrifs des Gestells (Figur 10) giebt Aufschlufs über die von dem Erfinder A. P. Gaines in South Pittsburgh, Tenn., beschriebene Wirkungsweise dieser Form der Mündung der Windformen der Hochöfen. Der Schnitt 1 in Fig. 10 soll zeigen, wie die alte Anordnung von 8 Windformen, mit kreisrunden Oeffnungen, in dem Umfange eines Gestells grofse, todte, weil vom Wind unberührte Räume $a$ über läfst. Der Schnitt 2 in Fig. 10 soll zeigen, wie diese todten Räume $a$ durch Anordnung von 16 statt 8 Windformen, in demselben Umfange, vermindert sind. Doch soll diese Figur auch den Zweifel darüber zum Ausdruck bringen, ob der Wind auch bis in die Mitte des Gestells dringt, oder ob hier dann noch die angedeuteten todten Räume $a'$ entstehen.

Diesen alten Anordnungen gegenüber soll nun die Gainessche Windformöffnung eine gleich-

* „Iron Age" 1897, 22. Juli, S. 14.

** „American Manufacturer and Iron World". Pittsburg, 3. September 1897.

*** „Stahl und Eisen" 1887, Nr. 8 S. 569.

* „Stahl und Eisen" 1893, Nr. 1 S. 27.

** „The Iron Age", 25. November 1897, S. 6.

mäfsige Vertheilung des Windes mit gleichförmigem Druck über die Gesammtfläche des Gestells veranlassen.

Die in Fig. 9 gezeichnete Oeffnung soll den Entfernungen und Widerständen in der vom Querschnitte der Oeffnung sollen zu den Feldern 1 bis 7, im Schnitt 4 der Fig. 10 des Gestells, in einem Verhältnifs von 1 : 50 stehen. Soweit die Beschreibung. Es ist klar, dafs die hier angegebenen Verhältnisse überall verschieden sein

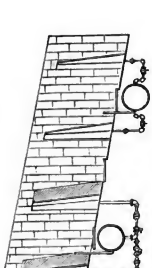


Fig. 3.

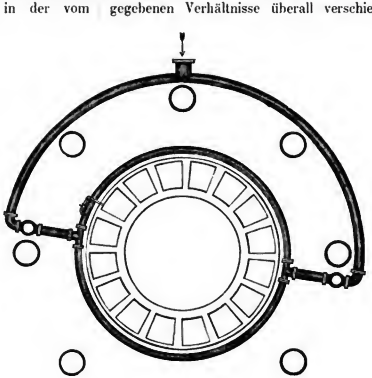


Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 5.

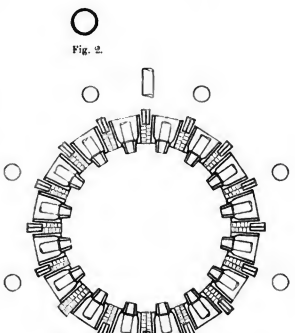


Fig. 6.

Winde zu durchdringenden Schicht entsprechend so construirt sein, dafs die Wirkung des Windes in allen Theilen dieser Schicht dieselbe ist.

Die Breite der Felder 1 bis 7 (Fig. 9) soll 1 Zoll engl. entsprechen, und die zugehörigen werden, je nach der Dichtigkeit der Beschickung u. s. w. Man wird, bevor man Versuche mit einer gröfseren Zahl von Windformen und mit diesen Gainesschen Windformen anstellt, gut thun, in den verschiedenen Werken und Zeit-

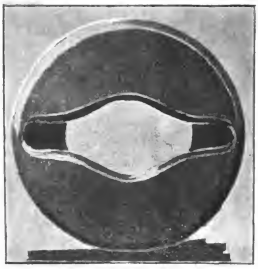


Fig. 7.

Fig. 8.

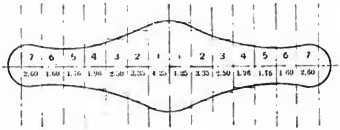



Fig. 9.

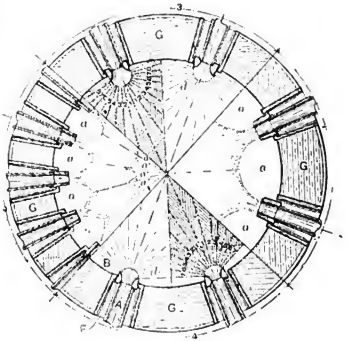



Fig. 10.

Fig. 12.

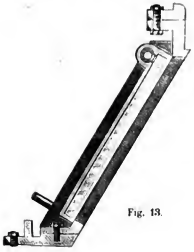


Fig. 13.

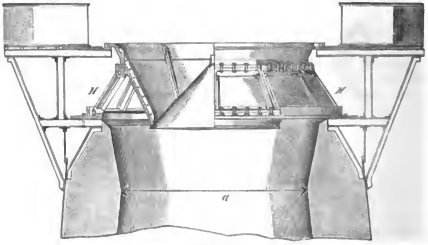



Fig. 11.

schriften die Veröffentlichungen über die Raschette-Oefen nachzulesen; ein solcher Ofen war für Koks vor 40 Jahren in Müllheim a. Rhein kurze Zeit im Betriebe.

4. Sicherheits-Gasfang von F. H. Foote für die Hochöfen der Illinois Steel Company* erfunden, soll den Zweck haben, die Gefahren der plötzlich eintretenden Explosionen zu vermindern. Zu dem Ende ist der Gasfangmantel (Fig. 11, 12 und 13) aus Eisen hergestellt und mit Explosionsthüren *H* versehen, welche sich durch ihr Eigengewicht schliefsen, wenn sie bei einer Explosion aufschlagen. Der Querschnitt dieser Explosionsthüren *H* zusammengenommen, ist so grofs als derjenige der Gichtweite *a*. Die entzündeten Gase treten unterhalb der dichten eisernen Gichtbühne ins Freie, so dafs die Aufgeber geschützt sind. Fig. 12 und 13 zeigen die Rahmen der Explosionsthüren mit Wasserkühlung. Die neueren deutschen Hochöfen werden alle solche oder ähnliche Einrichtungen haben, wenn auch ohne Wasserkühlung.

November 1897. *Lürmann*-Osnabrück.

* „Iron and Steel Trades Journal", 2. October 1897 S. 435.

# Mittheilungen aus dem Eisenhüttenlaboratorium.

## Die Diamanten des Eisens und des Stahls.

Von Léon Franck in Eseh a. d. Alzette.*

Nachdem ich im Monat August des Jahres 1896 in dieser Zeitschrift eine kleine Abhandlung, betitelt „Die Diamanten des Stahls" veröffentlicht hatte, wurden mir von Collegen verschiedene mikroskopische Präparate zur Beurtheilung vorgelegt, die indessen bewiesen, dafs dem Nichteingeweihten sich gröfsere Schwierigkeiten darbieten, als ich anfangs geglaubt hatte.

Alle mir eingesandten Proben enthielten nämlich in reichlicher Menge Siliciumcarbide, Graphitkrystalle nebst Silicaten, ein Zeichen, dafs die Methoden zur Trennung dieser verschiedenen Körper nicht genau genug bekannt sind. Aus diesem Grunde gebe ich im Nachstehenden kurz den zu befolgenden Analysengang an.

Zur Untersuchung eignen sich am besten nufsgrofse Stücke des Stahls oder Eisens. Bohrspäne sollen nicht zu solchen Arbeiten benutzt werden. Zu jeder Untersuchung werden 300 bis 500 g Material in gewöhnlicher concentrirter Salpetersäure aufgelöst. Königswasser ist als Auflösungsmittel gänzlich zu verwerfen.

Die Auflösung soll in einer grofsen Porzellanschale und wenn möglich auf einem Wasserbade stattfinden. Nach etwa drei Stunden ist die Lösung vollendet. Man setzt alsdann das dreifache Volumen der Lösung Wasser hinzu und läfst gänzlich erkalten. Gleichzeitig setzt sich der gröfste Theil des Rückstandes am Boden der Schale ab. Die überstehende Flüssigkeit wird in eine zweite Schale abdecantirt und der zurückbleibende Rückstand so lange mit heifsem Wasser ausgewaschen, bis keine Eisenreaction mehr eintritt.

Es empfiehlt sich, die Auswaschungen in der Porzellanschale vorzunehmen, weil auf diese Weise am wenigsten Rückstand verloren gehen kann.

* Vergl. „Stahl und Eisen" 1896, Nr. 15, S. 585; 1897, Nr. 11, S. 449; Nr. 12, S. 485.

Die verschiedenen Waschwasser sind in einer besonderen Schale aufzubewahren und deren Absatz wie der Hauptrückstand zu behandeln. Desgleichen ist mit dem Absatz der abdecantirten Flüssigkeit zu verfahren.

Auf diese Weise ist es unmöglich, dafs erhebliche Mengen des Rückstandes verloren gehen.

Der nach Behandlung mit Salpetersäure zurückgebliebene Rückstand enthält nun die verschiedenartigsten Kohlenstoffmodificationen neben Eisen- und Mangancarburetten, sowie Silicium- und Kieselsäureverbindungen in nicht geringer Menge.

Unsere Aufgabe ist nun die, alle erwähnten Verbindungen zu zerstören, das heifst, den reinen krystallinischen Kohlenstoff, den Diamanten, zu isoliren. Diese Aufgabe ist indessen nicht ganz leicht, und es gehört immerhin einige Uebung dazu. Graphit und Diamant sind bekanntlich sehr widerstandsfähig gegen fast alle Reagentien. Ich fand es daher sehr rathsam, den Rückstand, der immer sehr viel Kieselsäureverbindungen enthält, direct mit kochender Flufssäure zu behandeln. Der Gang der Untersuchung ist nun folgender:

Der in der Porzellanschale enthaltene Rückstand wird mittels einer sehr feinstrahligen Spritzflasche in eine etwas gröfsere Platinschale gebracht, darauf stehen gelassen, und nach vollständigem Absetzen das überstehende Wasser mit einer Pipette abgehoben. Den Rückstand behandelt man jetzt mit concentrirter kochender Flufssäure.

Dieses geschieht in der Weise, dafs man die Platinschale mit Inhalt zweimal je eine halbe Stunde lang mit der Flufssäure über einer kleinen Gasflamme auf Siedetemperatur hält. Diese Operation ist möglichst im Freien vorzunehmen.

Durch diese Behandlung sind die meisten Silicate in Lösung gegangen. Der bleibende Rückstand wird sorgfältig, und zwar so oft mit destillirtem Wasser ausgewaschen, bis die zuletzt ablaufende Flüssigkeit neutral reagirt.

Zur Beseitigung der sich etwa hierbei gebildeten Fluorverbindungen wird der Rückstand

einer einmaligen 1½stündigen Einwirkung von concentrirter Schwefelsäure bei Siedehitze unterzogen, die Schwefelsäure erkalten gelassen, abdecantirt und bis zur neutralen Reaction mit heifsem destillirtem Wasser ausgewaschen.

Das Zerstören des noch vorhandenen amorphen Kohlenstoffs geschieht durch längeres Kochen mit concentrirter Salpetersäure. (Dieselbe wurde in einer Destillationsretorte nach der Formel $NaNO_3 + H_2SO_4 = HNO_3 + HNaSO_4$ dargestellt.) Durch diese Operation verschwinden auch die noch vorhandenen Carburette. Der Rückstand wird mit heifsem Wasser bis zur neutralen Reaction ausgewaschen.

Auf diese Weise erhalten wir einen Rückstand, der hauptsächlich aus verschiedenartigen Graphiten und krystallisirtem Kohlenstoff nebst Kohlenstoffsilicium besteht.

Es gilt jetzt noch die Graphite und das Kohlenstoffsilicium zu entfernen. Zu diesem Zwecke mufs man den Rückstand zunächst wieder aus der Platinschale entfernen. Wir arbeiten alsdann nach den Angaben von Berthelot und Moissan mit einigen Abweichungen in folgender Weise weiter, indem wir den Rückstand dann auf dem Wasserbade trocknen (bis zur Staubtrockene), worauf man ihn mittels eines Pinsels in einen kleinen gläsernen Aufschliefsungskolben bringt. Hier fügt man etwa 2 g chlorsaures Kali hinzu und vermischt das Ganze im Kolben mit 10 bis 12 ccm rauchender Salpetersäure. Der Kolben wird nun während eines ganzen Tages bei 60 bis 80° auf dem Wasserbade gelassen.

Darauf wäscht man mit kochendem Wasser aus, verdampft zur Trockne (bei 100° im Trockenschrank) und fügt darauf wieder gleiche Mengen chlorsaures Kalium und Säure hinzu. Dieser zweite Angriff dauert abermals 12 Stunden bei 60°. Die beschriebenen Operationen werden so lange ausgeführt, bis aller Graphit in Graphitoxyd übergeführt worden ist. Bei der erwähnten Arbeitsweise habe ich niemals das Auftreten von Explosionen zu bemerken gehabt. (Es ist wohl zu beachten, dafs man vorher allen amorphen Kohlenstoff mit concentrirter Salpetersäure zerstört hat.)

Die sich gebildeten Graphitoxyde schwimmen beim Verdünnen der Flüssigkeit mit Wasser als Flocken in derselben und können somit leicht durch Abdecantiren entfernt werden. Der übrig gebliebene Rückstand wird im Kolben längere Zeit mit concentrirter kochender Schwefelsäure behandelt, um noch vorhandene Mengen von Graphitoxyd zu zerstören. Nachdem dies geschehen, füllt man das Kölbchen ganz mit Wasser, verschliefst es mit dem Daumen und stülpt es so mit dem Halse in eine Wasser enthaltende Platinschale.

Der schwere Rückstand vereinigt sich rasch am Boden der Schale. Das Wasser wird nun abgegossen und der noch feuchte Niederschlag mit kochender Flufssäure 10 Minuten lang behandelt. Man wäscht hierauf mit destillirtem Wasser aus und unterzieht den gebliebenen Rückstand einer abermaligen zweistündigen Einwirkung kochender concentrirter Schwefelsäure. Hin und wieder ist eine nochmalige Behandlung mit kochender Flufssäure nöthig.

Nach dem Erkalten wird mit destillirtem Wasser bis zur neutralen Reaction ausgewaschen, darauf im Trockenschrank bei 100° zur Trockne verdampft.

Der Rückstand wird schliefslich in einen kleinen Reagenscylinder eingeführt und mit Methylenjodit von 3,4 spec. Gew. zusammengebracht. Von Zeit zu Zeit wird umgeschüttelt und das Methylenjodit einige Stunden mit dem Rückstand in Berührung gelassen.

In dem zu Boden gesunkenen Theil kann man jetzt krystallinischen Kohlenstoff vermuthen und selben mikroskopisch untersuchen. Auf die grofse Rolle, die der Polarisator bei solch mikroskopischen Untersuchungen spielt, habe ich bereits verschiedentlich aufmerksam gemacht.

Bei genauer Befolgung der im Vorstehenden angegebenen Analysenmethoden wird man im letzten Rückstande selten noch fremde Körper finden aufser sehr kohlenstoffreichem Siliciumcarbid. —

In einer nächsten kleinen Abhandlung werde ich auf einige im Stahle gefundene Graphitmodificationen aufmerksam machen.

Esch a. d. Alzette, im November 1897.

# Zuschriften an die Redaction.

## Verschiedenes über Martinofenbetrieb.

An
die Redaction von „Stahl und Eisen".

Der Bericht des Hrn. Thiel in „Stahl und Eisen" Nr. 17: „Verschiedenes über Martinofenbetrieb" läfst die am Schlusse ausgesprochene Hoffnung als Mutter der meisten Behauptungen vermuthen, da die Beweise dazu fehlen, und seien darum nachstehende Fragen gestattet:

1. Hr. Thiel hebt zunächst die Schwierigkeiten des Herdofenbetriebs mit reinem Roheisenansatz richtig hervor, ohne indessen zu begründen, warum dieselben bei der Anwendung mehrer Oefen hinter-

einander fortfallen sollen. Warum soll der obere Ofen das Eisen rascher einschmelzen als ein gewöhnlicher? Nur weil er weniger Erz und Kalk enthält? Diese schwer schmelzbaren Körper haben auf das Eisen während des Schmelzens keinen Einfluſs, und es ist auch nicht wünschenswerth, daſs sie ebenso rasch schmelzen wie dieses, im Gegentheil würde der ideale Verlauf darin bestehen, daſs dieses in dem Maſse erfolgt, wie das Erz zur Oxydation der Fremdkörper im Eisen und der Kalk zur Neutralisirung erforderlich sind. Ist dieses nicht zu erreichen, wenn der ganze Bedarf an Zuschlägen vor dem Beginn der Schmelzung eingesetzt wird, so steht doch dem allmählichen Zusetzen nichts im Wege, und die Ueberfüllung mit verbrauchter Schlacke kann durch Abstechen verhütet werden; welcher wesentliche Unterschied besteht dann zwischen einem so betriebenen gewöhnlichen und dem zweiten Thielschen Ofen nach Einfüllung des Eisens aus dem ersten?

2. Hr. Thiel sagt, in dem ersten Ofen sei das Silicium beseitigt, während das Metall noch „hochgekohlt“ sei; wie kommt es, daſs dieser, für das Reduciren von Erz im zweiten Ofen allerdings sehr zweckmäſsige Vorgang im Herdofen zu erreichen ist, während nach seiner Behauptung der Kohlenstoff im sauren Converter auf 0,1 % verbrannt werden muſs, bevor das Silicium verschwindet?

3. Nach den in „Stahl und Eisen“ Nr. 10 enthaltenen Tabellen dauert die Betriebszeit beider Oefen zusammen:

| | | | |
|---|---|---|---|
| a) im ersten Ofen . . . . . | 4 | Std. | 30 Min. |
| b) der Vorwärmer der Zuschläge im zweiten . . . . . | — „ | 45 | „ |
| c) das Fertigschmelzen . . . . . | 2 „ | — | „ |
| Insgesammt . . | 7 | Std. | 15 Min. |

so daſs, auf einen Ofen gerechnet, eine Erzeugung von wenig mehr als 3 Schmelzungen im Tage entstehen, welche bekanntlich auch mit dem gewöhnlichen Verfahren zu erzielen sind; woher nun die erhebliche Verkürzung des Verfahrens?

4. In der Rechnung des Hrn. Thiel, welche einen Mehreinsatz von 33 % Metall gegenüber dem gewöhnlichen Verfahren erzielt, ist nicht angegeben, ob derselbe ohne entsprechenden Mehrverbrauch von Kohlen geschmolzen werden soll, und wenn so, warum das möglich ist? Wenn nicht, wo steckt dann der Vortheil? Oder ist es nicht etwa eine einfache Sache, einen gewöhnlichen Ofen derartig zuzustellen, daſs auch dieser den Mehrbedarf an Zuschlägen faſst?

Die in 5 behauptete Brennmaterialersparniſs muſs also gemäſs 4 erst nachgewiesen werden.

6. Wenn die Thielschen Oefen besser halten, so liegt das nur an dem öfteren Abstechen und der dadurch bedingten Abkühlung sowie der öfteren Gelegenheit zum Flicken der Böden, ein Vortheil, welcher nur dem reinen Roheisenschmelzen im gewöhnlichen Verfahren, nicht dem Schrottschmelzen gegenüber Geltung hat. Bezüglich der Ausführungen des Hrn. Thiel, betreffend die Combination von „saurem Converter mit basischem Herdofen“, bleibt auch nach Beantwortung der Frage 2 die Behauptung. daſs in den meisten Fällen ein besonders zusammengesetztes Roheisen dazu nöthig sei, noch näher zu begründen, denn weder der Gehalt an Silicium, noch an Phosphor hat einen entscheidenden Einfluſs dabei, derselbe kann für beide von etwa 0,5 bis 2,5 schwanken, je nach den Gestehungskosten des Roheisens, und auch andere Körper, z. B. Mangan, können in der sauren Birne verbrannt werden, dienen also in der vortheilhaftesten Weise als Heizkörper. Hr. Thiel giebt ja zu, daſs das Endfrischen auf dem Herde um so schneller geht, je heiſser das vorgefrischte Metall ist, dann wird es sich ja auch lohnen, im Herdofen dem Roheisen die erforderliche Menge an Heizkörpern zuzusetzen, abgesehen davon, daſs in vielen Fällen ein Gehalt an Silicium von mindestens 1 % unvermeidlich ist, um denjenigen Hochofengang zu erzielen, welcher zur Vermeidung der Aufnahme von Schwefel erforderlich ist. Da nun in diesem Falle auch der Dampf am Hochofen infolge des dann zu erzielenden Ueberschusses an Gas billig ist, so ist der Hauptfactor für das Vorfrischen im sauren Converter gegeben, und wenn aus diesem das vorgefrischte Metall unmittelbar auf den basischen Herd übergeleitet wird, so ist kein Grund zu dem Bedenken, betreffend die Temperatur desselben, vorhanden, und ebensowenig Ursache für das Mehrausbringen nach dem B.-Thielschen Verfahren, denn dem Zusatze an Schrott und Erz steht ja dort nichts mehr im Wege als hier.

Woher es ferner kommt, daſs beim Vorfrischen von Roheisen im sauren Converter mehr Abbrand entstehen soll, als auf dem basischen Herd, ist ganz unerfindlich. Das erstere wird thatsächlich nicht weiter betrieben, als bis zu einer Verminderung des Kohlenstoffs auf etwa 1 %, und dann kann bekanntlich nicht viel oxydirtes Eisen in der Schlacke bleiben, wo soll es denn hingerathen? Die Angabe von 11 bis 12 % Abbrand stimmt für das **Fertig**frischen im sauren Converter, ist also für das **Vor**frischen viel zu hoch gegriffen, jedenfalls muſs für beide Frischverfahren im Converter und auf dem Herd der entsprechende Abbrand berechnet, und darf nicht dem einen das durch Zusatz von Schrott und Erz entstandene Mehrausbringen ohne weiteres gutgeschrieben werden.

Bezüglich der Schlufsbehauptung, daſs das B.-Thielsche Verfahren sich am besten allen Verhältnissen anpassen liefse, ist zu bemerken, daſs der Siliciumgehalt des Roheisens bei demselben einen ebenso nachtheiligen Einfluſs ausübt, wie bei dem gewöhnlichen Schmelzen auf basischem Herd, daſs derselbe selten aber unter 1 % im Roheisen fällt, und demgemäſs auch in dieser Be-

ziehung das Vorfrischen in der sauren Birne den Vorzug verdient.

Die Betriebsergebnisse, welche bis jetzt über dasselbe vorliegen, lassen bereits keinen Zweifel an der Richtigkeit dieser Behauptung, indessen steht zu erwarten, dafs durch die in Nr. 10 dieser Zeitschrift angedeutete Verbesserung eine erhebliche Verminderung der Selbstkosten erzielt werden wird, worüber nach der in den nächsten Wochen bevorstehenden Inbetriebsetzung Näheres berichtet werden soll.

*R. M. Daelen.*

## Ueber Gebläseventile.

Unter dem Titel „Eine Neuerung im Gebläsebau“ hat Hr. H. Hörbiger in Nr. 22 dieser Zeitschrift einen Bericht über eine sogenannte „Stahlringklappe“ geliefert, welcher zum wenigsten die vollkommene Neuheit dieser Einrichtung voraussetzen läfst, wenn auch bezüglich der Umwälzung im Gebläsebau noch ein Abwarten gestattet ist. In ersterer Beziehung ist aber zu bemerken, dafs die Stahlblechklappen schon seit langer Zeit bekannt sind und von der Kölnischen Maschinenbau-Actiengesellschaft, Bayonthal, nach Fig. 1 bereits seit 15 Jahren sowohl horizontal wie vertical mit gutem Erfolge als Ventile für Hochofen- und Bessemergebläse verwendet werden. Der einzige Unterschied beider Einrichtungen scheint darin zu liegen, dafs Hr. Hörbiger anstatt der einfachen Spiralfeder drei Blattfedern anbringt, welche an der Ringklappe und dem Fänger mit je zwei Nieten befestigt sind; einen Vortheil wird darin wohl Niemand finden, denn Befestigungstheile wie Nieten u. s. w. soll man an Dingen mit so bewegtem Dasein möglichst vermeiden; keinesfalls hat die langjährige Praxis das Bedürfnifs einer derartigen Neuerung ergeben.

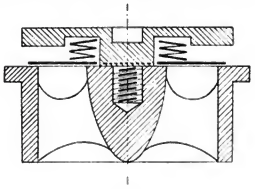


Fig. 1.

Die Anordnung der Ventile in der Cylinderfläche des Deckels wird meines Wissens hierzulande als ein längst überwundener Standpunkt betrachtet, weil dadurch die Ertheilung genügender Widerstandsfähigkeit gegen den Luftdruck sehr erschwert wird. Dieser Uebelstand wird durch den aufserhalb der Cylinderfläche angebrachten Ringkasten, welcher bei kleinen Maschinen am Deckel angegossen bei grofsen getrennt von demselben so-

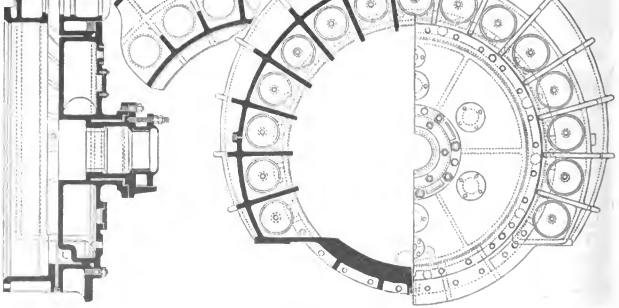


Fig. 2.

wohl horizontal wie vertical ausgeführt wird. Letztere Einrichtung bildet namentlich wegen der Vermeidung von Spannungen in dem sonst schwierigen Gufsstück eine wesentliche Verbesserung, und ist seitens der Gutehoffnungshütte an dem im Jahre 1895 ausgeführten Bessemergebläse in Neu-Oberhausen getroffen worden, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist. Dieser bietet dabei den Vortheil einer gemeinsamen Bohrung für einen Saug- und einen Druckventilsitz, sowie auch die Begrenzung des schädlichen Raumes auf das geringste Mafs, weil die Luftwege in und aus dem Cylinder gemeinsam benutzt werden.

Wenn Hr. Hörbiger seine Ausführungen lediglich gegen die Einrichtung der zwangläufig gesteuerten Ventilkegel gerichtet hätte, so gebührte ihm volle Anerkennung, denn dieselbe gehört zu denjenigen Erfindungen, welche nicht auf einem Bedürfnisse der Praxis, sondern nur auf theoretischer Erwägung beruhen, und ist durch die Herstellung von geräuschlos arbeitenden Freifallkegeln gegenstandslos geworden. Letztere Bedingung wird aber nicht nur durch die in Fig. 1, sondern auch durch die in meinem Berichte in der Zeitschrift Nr. 7 und 9, 1888, Bl. XVI, Fig. 6 dargestellte Construction in vollem Mafse erfüllt. Diese hat den Vorzug, vor der Ringklappe eine gröfsere Zahl von kleinen Kegeln auf einem Sitze von gleichem Durchmesser zu vereinigen, welche viel kleineren Hub bei gleicher Querschnittsöffnung haben, daher schneller schliefsen und die Luftwege über dem Sitz besser vertheilen, somit eine Verminderung des schädlichen Raumes gegenüber der ersteren gestatten. Die Anordnung entspricht auch bezüglich der Ueberwachung und Instandhaltung allen Anforderungen in der weitgehendsten Weise und hat sich in den von der Gutehoffnungshütte in Oberhausen 2 seit nahezu 10 Jahren ausgeführten Anwendungen an Bessemergebläsen gröfster Abmessung und Leistung bestens bewährt.

*R. M. Daelen.*

## Mauersteine aus granulirten Schlacken.

Durch ein Versehen meinerseits fehlt ein Satz in den Mittheilungen über „Mauersteine aus granulirten Schlacken", welche in dem letzten Heft zum Abdruck gekommen sind.

Auf Seite 995 erste Spalte müfste in der Zeile 21 von oben hinter „werden" noch folgender Satz stehen:

„Thatsächlich wird die mit einer Stein-
„presse im Jahre zu erzeugende Menge Steine
„um etwa die Hälfte geringer sein, weil in den
„meisten Betrieben nur während der frostfreien
„Zeit gearbeitet wird."

Ohne diesen Satz ist gar nicht zu verstehen, wie ich von einer Jahreserzeugung von 2400000 Steinen auf einmal auf eine solche von 1250000 komme. Die verehrliche Redaction bitte ich deshalb, diese Zuschrift in der nächsten Nummer von „Stahl und Eisen" zum Abdruck bringen zu lassen.

*Fritz W. Lürmann.*

# Bericht über in- und ausländische Patente.

## Patentanmeldungen,

**welche von dem angegebenen Tage an während zweier Monate zur Einsichtnahme für Jedermann im Kaiserlichen Patentamt in Berlin ausliegen.**

25. November 1897. Kl. 18, L 11586. Kippbare Birne mit Vorherd zum Feinen von Eisen. Toussaint Levoz, Stenay, Frankreich.

Kl. 31, L 11562. Vorrichtung zur Aenderung der Umdrehungsgeschwindigkeit der Drehspindel an Maschinen zum Drehen von cylindrischen Kernen für Säulen und Röhren. „Lauchhammer" vereinigte vormals Gräfl. Einsiedelsche Werke, Gröditz b. Riesa i. S.

Kl. 35, H 19092. Feststellvorrichtung für Grubenwagen auf der Förderschale. Franz Hrdy, Poln. Ostrau, Schlesien.

Kl. 49, E 5294. Kaltsäge mit Vorrichtung zur Erzielung eines annähernd gleichen Drucks während des Niedersinkens der Säge. Eisenwerke Gaggenau, Actiengesellschaft, Gaggenau, Baden.

29. November 1897. Kl. 31, F 9740. Kern zur Metallgiefserei. Mordecai Hiatt Fletcher, Eden Avenue Avondale, Cincinnati, Ohio, V. St. A.

Kl. 35, H 18817. Schachtverschluss. Wilhelm Hocks, Stolberg, Rheinland.

Kl. 40, M 13379. Verfahren zur Herstellung von Bleiweifsfarben und zur Gewinnung von metallischem Blei aus Schwefelblei. Alice Maedonald, London.

Kl. 49, J 4154. Verfahren zur Herstellung von Rüsseln für Windformen. J. K. Jacobi, Roth, Regierungsbezirk Trier, und Karl Schaudeler, Esch a. d. Els, Luxemburg.

Kl. 49, V 2753. Rundfeile und Maschine zur Herstellung derselben. Julius Edward Vos, Manchester.

2. December 1897. Kl. 49, G 11648. Verfahren zum Walzen von Riffelblechen. Geisweider Eisenwerke, Actiengesellschaft, Vorbesitzer J. H. Dresler senior, Geisweid.

Kl. 49, K 15021. Dampfschmiede- und Kümpelpresse mit mehreren Dampftreibapparaten und hydraulischen Prefscylindern. Paul Richard Kühne, Berlin.

Kl. 49, T 5445. Stauchmaschine. Friedrich Tilly und Philipp Fischer, Hohenwepel.

Kl. 80, C 6920. Verfahren und Einrichtung zur Herstellung von Industriebriketts. Clettwitzer Werke, J. Treuherz, Clettwitz, N.-L.

6. December 1897. Kl. 40, G 11713. Fällung von Kobalt und Nickel durch Zink. Hubert Grofse-Bohle, Dortmund.

9. December 1897. Kl. 18, Sch 12936. Temperofen; Zusatz zum Patent 94394. P. Schnee, Milspe i. Westf.

Kl. 40, D 8507. Diaphragma für elektrolytische Apparate. James D. Darling und Charles Leland Harrison, Philadelphia.

Kl. 49, Sch 12934. Eine zusammengesetzte selbstthätige und Hand-Steuerung für Dampfhämmer. Theodor Schultz, Wien.

### Gebrauchsmuster-Eintragungen.

29. November 1897. Kl. 4, Nr. 84269. Reibzündvorrichtung für Grubenlampen, dadurch gekennzeichnet, dafs ein mit Zündpillen versehener, paraffinirter Papierstreifen durch einen von Hand gezogenen Schieber entzündet und vorgeschoben wird. Eduard Krohm, Gelsenkirchen.

Kl. 5, Nr. 84126. Vorrichtung zum Sprengen von Kohle, Gestein oder dergleichen in Form eines Rundkörpers mit dessen Innenflächen angepafstem, verschiebbarem Keilstück. Rud. Schmidt, Dresden-A.

Kl. 5, Nr. 84127. Schutzvorrichtung für die die Grubendampfleitungen umgebenden Blechmäntel oder dergleichen aus mit einem wasserdichten Farbanstrich versehenen Papier-Webfaserstoffen oder dergleichen. Heinr. Kempchen, Oberhausen.

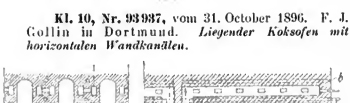
Kl. 20, Nr. 84407. Achslager für Geleisefahrzeuge mit einem die Achsbuchse frei überragenden Bügel. Arthur Koppel, Berlin.

## Deutsche Reichspatente.

**Kl. 48, Nr. 94293,** vom 1. December 1896. L. Parvillée in Paris. *Herstellung einer Masse für elektrische Widerstände.*

Die Stücke werden aus einer Mischung eines Metallpulvers mit Quarz, Caolin, Thon, Feldspath oder dergl. hergestellt. Eine Mischung für hohe Hitzegrade besteht aus 63 g gemahlenem Nickel, 27 g gemahlenem Quarz und 10 g Caolin. Diese Mischung wird mit einem Flufsmittel aus 20 g Kieselerde, 66 g kohlensaurem Bleioxyd und 14 g calcinirtem Borax verschmolzen und darauf die Schmelze in Wasser sehr fein vermahlen, wonach aus der fast trockenen Masse Stifte oder Platten unter sehr hohem Druck gepreßt werden. Diese bedürfen noch eines Brennens bei 1200°. Die Stücke finden besonders bei elektrischen Heizapparaten Verwendung.

**Kl. 10, Nr. 93937,** vom 31. October 1896. F. J. Collin in Dortmund. *Liegender Koksofen mit horizontalen Wandkanälen.*

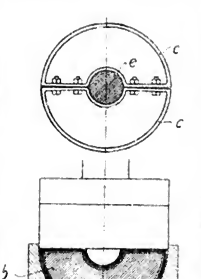



Um die Mitte der Oefen besser zu heizen, führen Gas- und Luftrohre *a b* von aufsen bis in die Mitte der Wandzüge und münden hier bei *c d* in diese, so dafs die Heizflammen nicht nur an den Kopfseiten der Oefen, sondern auch in der Mitte derselben sich bilden.

**Kl. 40, Nr. 94507,** vom 22. Sept. 1896. Dr. Louis Liebmann in Frankfurt a. M. *Verfahren zur Darstellung von Beryllium in Form seiner Legirungen.*

Das Metall, mit welchem man das Beryll legiren will, wird in Gestalt von Spänen mit einer natürlichen oder künstlichen Sauerstoffverbindung des Berylls gemischt und unter Zusatz eines Reductionsmittels (Kohle) der Weifsglühhitze ausgesetzt. Man kann auch das Legirungsmetall gleichzeitig mit dem Beryll aus seinem Erz reduciren.

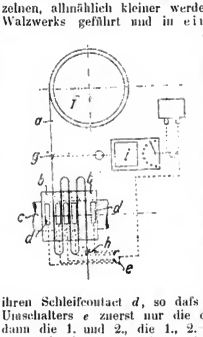
**Kl. 49, Nr. 93718,** vom 3. Nov. 1896. Rudolf Chillingworth in Nürnberg. *Verfahren zur Herstellung zweitheiliger Riemenscheiben.*




Ein kreisförmiges Rohrstück von der Breite der Riemenscheibe wird in einem Gesenk *a* unter Zwischenlegung des Theiles *b* in die Halbkreisform *c* gepreßt. Zwei derartige Halbkreise *c* ergeben, um die Welle *e* zusammengeschraubt, die Riemenscheibe. Für kleinere Scheiben können die Halbkreise durch Ziehen oder dergl. in grofsen Längen hergestellt und dann auf die erforderliche Breite zerschnitten werden.

**Kl. 7, Nr. 94220,** vom 23. October 1896. Franz Westhoff in Düsseldorf. *Draht- oder dergleichen Walzwerk, bei welchem das Walzgut durch den elektrischen Strom erhitzt wird.*

Der Draht *a* wird in Windungen durch die einzelnen, allmählich kleiner werdenden Kaliber eines Walzwerks geführt und in einer Operation auf die bestimmte Stärke heruntergewalzt. Hierbei erfolgt die Erhitzung des Drahtes durch den elektrischen Strom. Um nun beim Einführen des Drahtes in die einzelnen Kaliber nur die jeweilig in Betracht kommenden Drahtwindungen zu erhitzen, liegen die Kaliber auf je einer Walzscheibe *b*, wobei alle Walzscheiben sowohl unter sich als auch gegen die Welle *c* isolirt sind. Jede Walzscheibe hat

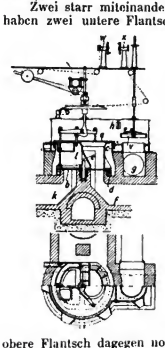



ihren Schleifcontact *d*, so dafs durch Stellung des Umschalters *e* zuerst nur die erste Drahtwindung, dann die 1. und 2., die 1., 2. und 3. u. s. f. vom Strom durchflossen werden und der Draht auf den entsprechenden Längen erhitzt wird. Im übrigen bedeuten *f* die Abwickeltrommel, *g* und *h* die beiden Endcontacte und *i* die Widerstände zur Regelung der Stromstärke.

## Britische Patente.

**Nr. 8639,** vom 24. April 1896. R. A. Lewis in Lemington-on-Tyne. *Umstellventil für Regenerativöfen.*

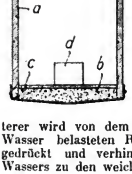
Zwei starr miteinander verbundene Scheiben *a b* haben zwei untere Flantschen verschiedener Länge, die in zwei Wasserrinnen *c d* tauchen, und ein durchgehendes Rohr *e*. In der gezeichneten Stellung des letzteren treten die Gase aus der Leitung *g* durch das offene Regulirventil *v* in den Raum *h*, um von hier durch das Rohr *e* und den anschliefsenden Kanal *f* zum Ofen zu gehen. Die Abgase desselben kehren durch den Kanal *k* zurück und gelangen vom Raum *e* aus zum Essenkanal. Behufs Umstellung des Ventils wird dasselbe soweit gehoben, dafs der untere Flantsch aus seiner Rinne *d* heraustritt, der obere Flantsch dagegen noch in seiner Rinne *c* verbleibt, wonach das Ventil um 180° gedreht und wieder gesenkt wird. Dann steht das Rohr *e* über dem Kanal *k*, so dafs nunmehr die Gase den entgegengesetzten Weg machen. Zum Heben und Senken sowie zum Drehen des Ventils dienen die Winden *w x*.



## Patente der Ver. Staaten Amerikas.

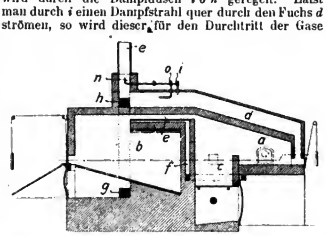
**Nr. 584 672.** The Carnegie Steel Co. Lim. in Pittsburg, Pa. *Abschrecken von Panzerplatten.*

Um beim Abschrecken von Panzerplatten diejenigen Stellen, welche weich bleiben sollen, vor den Wasserstrahlen zu schützen, wird auf diese Stellen der glühenden Platte ein Rahmen *a* gelegt, welcher aus einem eisernen Kasten mit einem Asbestpolster *b* als Boden besteht. Das Polster *b* wird vermittelst Asbestschnüre am Kasten *a* befestigt und von einer Platte *c* überdeckt, die das Eindringen von Wasser in den Asbest verhindert. Letzterer wird von dem mit Gewichten *d* und mit dem Wasser belasteten Rahmen *a* fest auf die Platte gedrückt und verhindert dadurch den Zutritt des Wassers zu den weich zu haltenden Stellen.



**Nr. 576 823.** W. S. McKenna und J. W. Keffer in Pittsburg, Pa. *Platinen- und Blechwärmöfen.*

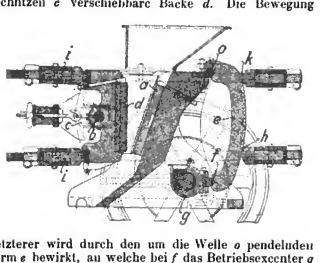
Der Ofen hat einen Platinenherd *a* und einen Blechherd *b* mit zwischen ihnen liegender Unterwindfeuerung *c*. Die Gase derselben streichen entweder durch den Platinenherd *a* und entweichen durch den Fuchs *d* in die Esse *e*, oder sie gehen durch den Kanal *e* in den Blechherd *b*, wo sie mit der durch den Kanal *f* vorgewärmten Luft sich vermischen und verbrennen, und gelangen durch den Fuchs *g* und den Kanal *h* in die Esse *e*. Der Lauf der Gase in dem einen oder andern Sinne, oder in beiden Richtungen wird durch die Dampfdüsen *i o n* geregelt. Läfst man durch *i* einen Dampfstrahl quer durch den Fuchs *d* strömen, so wird dieser für den Durchtritt der Gase



abgeschlossen, so dafs dieselben auf dem Wege *e b g* zur Esse gehen. Oeffnet man aber *o*, so werden die Gase nur durch den Platinenherd *a* zur Esse *e* gesaugt, während die Gase bei Eröffnung von *n* und *i* nur durch den Blechherd *b*, und bei Eröffnung von *n* allein durch beide Herde zur Esse *e* gelangen.

**Nr. 584 142.** The Gates Iron Works in Chicago, Jll. *Steinbrecher.*

Der Brecher hat eine feste Backe *a* und eine lose um die Welle *b* pendelnde und mit derselben in Schlitzen *c* verschiebbare Backe *d*. Die Bewegung



letzterer wird durch den um die Welle *o* pendelnden Arm *e* bewirkt, an welche bei *f* das Betriebsexcenter *g* und bei *h k* die an die lose Backe *d* angelenkten Stangen *i* angreifen. Durch Verstellung dieser Stangen kann die Brechwirkung der Backen *a d* beliebig geregelt werden.

**Nr. 580 334.** Ch. H. Foote in Chicago, Jll. *Spiegeleisenzusatz für Flufseisen.*

Man erzeugt Spiegeleisen in kleineren Schachtöfen, sticht es in eine gröfsere Sammelpfanne ab und giefst aus dieser bestimmte Mengen direct in die Birne behufs Desoxydation des Flufseisens. Dieses Verfahren setzt voraus, dafs die Gichten der Schachtöfen eine bestimmte Zusammensetzung haben, um stets Spiegeleisen von bestimmtem Mangangehalt zu erzeugen. Man sortirt deshalb das Eisen-Mangancrz sorgfältig. Zweckmäfsig verwendet man zwei Schachtöfen für eine Bessemeranlage, um bei Betriebsstörungen des einen Ofens stets Ersatz in dem andern zu finden. Bei regelrechtem Betrieb sticht man stets beide Oefen in die Sammelpfanne ab.

# Statistisches.

## Ein- und Ausfuhr des Deutschen Reiches.

| | Einfuhr 1. Januar bis 31. October 1896 | Einfuhr 1. Januar bis 31. October 1897 | Ausfuhr 1. Januar bis 31. October 1896 | Ausfuhr 1. Januar bis 31. October 1897 |
|---|---|---|---|---|
| **Erze:** | t | t | t | t |
| Eisenerze | 2 259 647 | 2 803 589 | 2 140 432 | 2 695 230 |
| Schlacken von Erzen, Schlackenwolle etc. | 553 214 | 559 191 | 13 498 | 22 389 |
| Thomasschlacken, gemahlen | 67 199 | 85 499 | 112 156 | 143 961 |
| **Roheisen:** | | | | |
| Brucheisen und Eisenabfälle | 11 948 | 11 171 | 45 820 | 27 369 |
| Roheisen | 243 342 | 298 017 | 122 110 | 67 381 |
| Luppeneisen, Rohschienen, Blöcke | 746 | 785 | 42 113 | 32 202 |
| **Fabricate:** | | | | |
| Eck- und Winkeleisen | 132 | 797 | 152 050 | 131 739 |
| Eisenbahnlaschen, Schwellen etc. | 106 | 136 | 44 212 | 26 724 |
| Eisenbahnschienen | 115 | 707 | 105 345 | 64 081 |
| Schmiedbares Eisen in Stäben etc., Radkranz-, Pflugschaareneisen | 19 208 | 21 788 | 221 609 | 191 523 |
| Platten und Bleche aus schmiedbarem Eisen, roh | 1 922 | 1 766 | 113 441 | 104 599 |
| Desgl. polirt, gefirnifst etc. | 3 561 | 3 887 | 4 717 | 5 738 |
| Weifsblech | 8 701 | 6 494 | 122 | 213 |
| Eisendraht, roh | 5 155 | 3 801 | 96 054 | 86 774 |
| Desgl. verkupfert, verzinnt etc. | 605 | 586 | 77 250 | 69 734 |
| **Ganz grobe Eisenwaaren:** | | | | |
| Ganz grobe Eisengufswaaren | 5 579 | 7 327 | 15 612 | 14 876 |
| Ambosse, Brecheisen etc. | 287 | 393 | 3 073 | 2 494 |
| Anker, Ketten | 2 918 | 2 587 | 659 | 534 |
| Brücken und Brückenbestandtheile | 137 | 75 | 7 118 | 3 904 |
| Drahtseile | 152 | 170 | 1 580 | 1 797 |
| Eisen, zu grob. Maschinentheil. etc. roh vorgeschmied. | 97 | 213 | 2 033 | 1 916 |
| Eisenbahnachsen, Räder etc. | 1 605 | 2 030 | 21 293 | 24 527 |
| Kanonenrohre | 5 | 3 | 270 | 454 |
| Röhren, geschmiedete, gewalzte etc. | 4 821 | 8 298 | 24 897 | 23 270 |
| **Grobe Eisenwaaren:** | | | | |
| Grobe Eisenwaaren, nicht abgeschliffen und abgeschliffen, Werkzeuge | 12 934 | 12 829 | 113 638 | 117 849 |
| Geschosse aus schmiedb. Eisen, nicht abgeschliffen | 1 | 0 | 780 | 3 |
| Drahtstifte | 31 | 95 | 48 489 | 45 076 |
| Geschosse ohne Bleimäntel, abgeschliffen etc. | — | — | 174 | 339 |
| Schrauben, Schraubbolzen etc. | 290 | 270 | 2 049 | 1 787 |
| **Feine Eisenwaaren:** | | | | |
| Gufswaaren | 286 | 310 | ? | 15 844 |
| Waaren aus schmiedbarem Eisen | ? | 1 311 | | |
| Nähmaschinen ohne Gestell etc. | 438 | 1 170 | 2 494 | 2 971 |
| Fahrräder und Fahrradtheile | ? | 481 | ? | 607 |
| Gewehre für Kriegszwecke | 2 | 2 | 1 707 | 261 |
| Jagd- und Luxusgewehre, Gewehrtheile | 109 | 102 | 78 | 74 |
| Nähnadeln, Nähmaschinennadeln | 7 | 12 | 1 079 | 870 |
| Schreibfedern aus Stahl etc. | 104 | 109 | 32 | 29 |
| Uhrfournituren | 32 | 34 | 461 | 363 |
| **Maschinen:** | | | | |
| Locomotiven, Locomobilen | 1 824 | 2 833 | 11 588 | 5 483 |
| Dampfkessel | 312 | 399 | 3 242 | 3 162 |
| Maschinen, überwiegend aus Holz | 2 553 | 3 577 | 1 276 | 1 166 |
| " " " Gufseisen | 38 860 | 44 706 | 91 611 | 95 928 |
| " " " schmiedbarem Eisen | 3 420 | 5 270 | 17 221 | 18 365 |
| " " " and. unedl. Metallen | 248 | 295 | 802 | 866 |
| Nähmaschinen mit Gestell, überwieg. aus Gufseisen | 2 106 | 2 372 | 5 850 | 5 347 |
| Desgl. überwiegend aus schmiedbarem Eisen | 25 | 29 | — | — |
| **Andere Fabricate:** | | | | |
| Kratzen und Kratzenbeschläge | 194 | 214 | 177 | 183 |
| Eisenbahnfahrzeuge | 300 | 129 | 5 413 | 5 696 |
| Andere Wagen und Schlitten | 194 | 165 | 201 | 132 |
| Dampf-Seeschiffe (Stück) | — | 3 | — | 3 |
| Segel-Seeschiffe (Stück) | — | — | — | 16 |
| Schiffe für Binnenschiffahrt (Stück) | — | 399 | — | 98 |
| Zus., ohne Erze, doch einschl. Instrum. u. Apparate t | 376 455 | 459 777 | 1 439 964 | 1 223 714 |

# Berichte über Versammlungen aus Fachvereinen.

## Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Unter Vorsitz des Geh. Commerzienraths Meyer-Hannover fand in Berlin am 9. December eine Vorstandssitzung des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller statt. In warmen Worten gedachte der Vorsitzende der beiden verstorbenen Mitglieder des Vereins Geh. Commerzienrath Baare und Thielen, zu deren Andenken sich die Versammelten von den Plätzen erhoben. Von der Mittheilung, dafs der Vorsitzende an der in Berlin zur Vorbereitung einer Kundgebung von Industrie, Handel und Kleingewerbe für die Flottenvorlage stattgehabten Versammlung sich betheiligt habe, nahm die Versammlung mit Genugthuung Kenntnifs. Die Kundgebung soll am 13. Januar in Berlin vor sich gehen. Landtagsabgeordneter Bueck erstattete sodann den Jahresbericht, welchem folgende allgemein interessirende Mittheilungen zu entnehmen sind. In Bezug auf die Förderung der Verwendung deutschen Eisens bei dem deutschen Schiffbau sind die Verhandlungen fortgeführt worden und nunmehr so weit gediehen, dafs, nachdem sowohl die Industriellen als auch die Werften sich bereit erklärt haben, Opfer zu bringen, die Königl. Eisenbahnverwaltung die Bereitwilligkeit zu erkennen gegeben hat, auch ihrerseits durch Ermäfsigung der betr. Tarife diesen Zweck zu fördern. In Betreff der Umfrage wegen der Wirkung der neuen Handelsverträge bemerkte Referent, dafs in bezug auf den russischen Vertrag sämmtliche Antworten sehr erfreulich gelautet haben und zwar nicht blofs seitens der schlesischen, sondern auch seitens der im Westen Deutschlands concentrirten Industrien. Nach Erörterung einiger interner und technischer Angelegenheiten besprach Reduer den Verlauf des Hamburger Hafenarbeiterstreiks und berichtete, dafs derselbe einen Kostenaufwand von 1 613 000 ℳ den Arbeitern verursacht habe; der Betrag wurde bis auf die kleine Summe von 69 000 ℳ im Inlande aufgebracht. In der Eisenindustrie kamen im abgelaufenen Jahre erhebliche Streiks nicht vor; prinzipiell wichtig sei der Verlauf und das Ende des Berliner Formerstreiks, weil die Arbeitgeber zugestanden haben, die Streikenden wieder einzustellen. Als ein Curiosum erwähnte Hr. Bueck einen Streik, den die jugendlichen Arbeiter in Elberfeld inscenirten, weil der dortige Magistrat die Einbehaltung von 5 % des Wochenlohns zwecks Einzahlung in die Sparkasse angeordnet hatte. Im ganzen kamen 1896 in Deutschland 483 Streiks vor, bei welchen 3 092 000 ℳ Unterstützungen an die Streikenden gezahlt wurden. Die Zunahme der Arbeitseinstellungen geht hier wiederum Hand in Hand mit der Besserung der allgemeinen wirthschaftlichen Lage, denn in den Jahren 1890 bis 1895 haben im ganzen 729 Streiks stattgefunden, an denen 72 000 Personen betheiligt waren, die 3 130 000 ℳ Unterstützungen erhielten. Im Jahre 1896 allein betrug bei den oben erwähnten Streiks die Zahl der Streikenden 128 000. Eingehende Mittheilungen machte Referent hierauf über das Entstehen und den Verlauf des englischen Maschinenbauer-Streiks, bei welchem es sich in der Hauptsache um die Selbständigkeit der Arbeitgeber gegenüber den Trade-Unions handelt und der wohl noch längere Zeit andauern dürfte. In Bezug auf die Betheiligung der Eisenindustrie an der Pariser Weltausstellung 1900 erwähnte Hr. Bueck, dafs im ganzen ein nur geringer Raum für sie zur Verfügung stände und es werde darum vom deutschen Commissar eine Collectiv-Ausstellung dringend empfohlen, für welche bis zum Frühjahr die Anmeldungen erfolgen müfsten. Nach eingehender Erörterung wurde beschlossen, da der Verein, wie dies schon bei früheren Angelegenheiten geschehen, es principiell ablehne, zur Ausstellung Stellung zu nehmen, die Beschickung derselben den einzelnen Werken zu überlassen. Behufs Feststellung der Werke soll jedoch seitens des Vereins eine Umfrage veranstaltet werden, um sodann eine Besprechung von Vertretern derselben untereinander zu bewirken; in dieser Besprechung würde dann eine Commission zu wählen sein, die wegen der weiteren Schritte sich mit dem Herrn Reichscommissar in Verbindung zu setzen, insbesondere aber darüber Beschlufs zu fassen haben würde, ob sie collectiv ausstellen wolle oder nicht.

Sodann beschäftigte sich die Versammlung noch mit der Frage der Betheiligung des Vereins an der Errichtung und Unterstützung eines internationalen Laboratoriums in Zürich. Es wurde ein Schreiben vom Geh. Bergrath Dr. Wedding verlesen, das Erklärungen zu dem bekannten, von ihm im Gewerbfleifs-Verein erstatteten Bericht (vergl. „Stahl und Eisen“ Nr. 22) enthielt. Der Vorstand nahm durch folgende Beschlufsfassung Stellung zu dieser Angelegenheit:

„Der Verein erklärt, dafs er die Errichtung eines internationalen Laboratoriums für nicht nothwendig hält. Das ist der einzige Grund, der die Mehrzahl der deutschen Eisen- und Stahlwerke von der pecuniären Unterstützung jener geplanten Errichtung abgehalten hat. Die Art und Weise, in der Hr. Geh. Bergrath Wedding im Verein für Gewerbfleifs den ablehnenden Werken unlautere Beweggründe unterlegt hat, wird vom Verein deutscher Eisen- und Stahlindustrieller auf das schärfste verurtheilt und ausdrücklich zurückgewiesen.“ *

* Da demnächst auch der Vorstand des Vereins deutscher Eisenhüttenleute sich mit dieser Angelegenheit beschäftigen wird, so beschränken wir uns hier auf obige kurze Mittheilung. *Die Red.*

# Referate und kleinere Mittheilungen.

### Amerikanisches Weifsblech.

Nach den neuesten Zusammenstellungen sind z. Z. in den Ver. Staaten 191 Weifsblechwerke vorhanden, welche insgesammt 310 000 t Weifsblech jährlich herzustellen in der Lage sein sollen, obgleich die thatsächliche Erzeugung bisher 220 000 t noch nicht überschritten hat. Aus Südwales sind im vergangenen Jahr noch 119 171 t Weifsblech eingeführt worden, und in den ersten 10 Monaten dieses Jahres 69 782 t, entsprechend einer Einfuhr von etwa 84 000 t im Jahr. Hiernach scheint die Voraussage, dafs die englische Einfuhr von Weifsblech nach Amerika zu

Ende gehe, nunmehr in Erfüllung gehen zu wollen. Es wird auch bestätigt durch nachstehende Zusammenstellung, welche „Iron Age“ vom 18. November veröffentlicht:

| | Einfuhr Cwts. | Geschützte amerikanische Erzeugung Cwts. | Insgesammter Bedarf Cwts. |
|---|---|---|---|
| Januar . . . 1896 | 354 142 | 224 000 | 578 142 |
| Februar . . . „ | 213 991 | 230 600 | 444 591 |
| März . . . . „ | 164 391 | 243 360 | 407 751 |
| April . . . . „ | 204 602 | 300 800 | 505 402 |
| Mai . . . . „ | 226 414 | 292 400 | 518 814 |
| Juni . . . . „ | 190 936 | 346 360 | 537 296 |
| Juli . . . . „ | 229 158 | 209 500 | 438 658 |
| August . . . „ | 231 324 | 270 400 | 501 724 |
| September . . „ | 159 911 | 323 900 | 483 811 |
| October . . . „ | 161 086 | 343 200 | 504 286 |
| November . . „ | 115 832 | 329 700 | 445 532 |
| December . . „ | 110 194 | 303 500 | 413 694 |
| Zusammen | 2 361 981 | 3 417 720 | 5 779 701 |
| Januar . . . 1897 | 163 718 | 322 800 | 486 518 |
| Februar . . . „ | 171 347 | 330 500 | 501 847 |
| März . . . . „ | 229 457 | 378 400 | 607 857 |
| April . . . . „ | 193 674 | 391 100 | 584 774 |
| Mai . . . . „ | 144 853 | 428 300 | 573 153 |
| Juni . . . . „ | 132 502 | 424 500 | 557 002 |
| Juli . . . . „ | 140 887 | 273 000 | 413 887 |
| August . . . „ | 104 478 | 392 800 | 497 278 |
| September . . „ | 82 800 | 455 500 | 538 300 |
| Zusammen . . | 1 363 716 | 3 396 900 | 4 760 616 |
| Zus. in derselben Zeit in 1896 . . . . . | 1 974 869 | 2 441 820 | 4 416 689 |

## Directe Umwandlung von Wärme in elektrische Energie.

Marcel Deprez macht in den „Comptes rendus“ II. 511 darauf aufmerksam, dafs Guillaumes Entdeckung des raschen Erlöschens der magnetischen Kraft der Eisennickellegirungen bei Erwärmung einen neuen Weg zur directen Umwandlung von Wärme in elektrischer Energie eröffne. Wenn man den in Hundertheilen ausgedrückten Nickelgehalt einer solchen Legirung mit n und mit T diejenige Temperatur bezeichne, bei welcher jede magnetische Energie erlösche, könne folgende Formel aufgestellt werden:

$$T = 34{,}1\,(n-26{,}7)-0{,}80\,(n-26{,}7)^2.$$

Für Legirungen von 26,7 % Nickel habe T den Werth 0°, für solche von 39,4 % 315° und für diejenigen von 48 % den höchstmöglichen von 363°. Bei jeder dieser Legirungen trete der Uebergang aus dem starkmagnetischen in den nichtmagnetischen Zustand während einer Wärmesteigerung um nur 50° ein. — Aus angegebener Formel kann man berechnen, dafs man, um durch eine Erwärmung auf etwa den Siedepunkt des Wassers den Magnetismus zu ersticken, eine Legirung von 30 % Nickelgehalt wählen mufs, die also bei 50° stark magnetisch wäre. Deprez möchte nun einen Apparat construiren, der aus einem Bündel von 30° Nickel-haltigem Drahte zwischen den Polen eines Hufeisenmagneten bestände; eine um die Spule jenes Drahtbündels gewundene Spirale soll dabei einer isolirten Leitung zugehören, in welcher in der Stromrichtung wechselnde Ströme entstehen, so oft jenes Drahtbündel durch Erwärmung auf 100° seines Magnetismus beraubt wird und denselben bei der nachfolgenden Abkühlung wieder erhält. Nach demselben Princip will Deprez die Wärme auch direct in mechanische Arbeit umsetzen und getraut er sich, die Apparate so zu construiren, dafs sie für die Praxis wirkliche Bedeutung erlangen und auch wirthschaftliche Vortheile bieten. *O. L.*

## Die Dampfschiffahrts-Gesellschaft für den Nieder- und Mittelrhein

hat erfreulicherweise die Lieferung eines neuen Raddampfers, der im März 1899 in Dienst gestellt werden soll, einer deutschen Werft, nämlich derjenigen von Gebr. Sachsenberg in Rosslau a. d. Elbe, übertragen. Das Schiff soll ein erstklassiges Salonboot von 83 m Länge in der Wasserlinie, 8,2 m Breite zwischen den Radkasten und 1,09 m Tiefgang in vollständig dienstbereitem Zustande werden, während die gröfsten heutigen Salonboote 70 m Länge bei 7,32 m Breite messen. Das Boot wird ganz aus deutschem Material hergestellt, erhält eine Verbundmaschine von 1250 ind. HP und 4 engröhrige Siederohrkessel (System Dürr) von zusammen 500 qm wasserberührter Heizfläche. Die Fahrgeschwindigkeit soll so bemessen werden, dafs die Strecke Köln-Mainz gegen Strom bei einem Wasserstande von 2 m Cauber Pegel in $11^3/_4$ Stunden gegen $12^1/_4$ Stunden jetzt durchlaufen wird. Die Salons auf und unter Deck sind in reichster Ausstattung vorgesehen.

## Eisenbahnbetriebs-Ingenieur oder -Controleur?

Wie uns mitgetheilt wird, ist bei dem „Verband deutscher Architekten- und Ingenieur-Vereine“ ein Antrag zur Vorlage gelangt, der bezweckt, den Titel Eisenbahnbetriebs-Ingenieur, der vom Minister der öffentlichen Arbeiten durch Erlafs vom 30. August d. J. für die bei den preufsischen Staatseisenbahn-Verwaltungen beschäftigten technischen Eisenbahn-Controleure bestimmt ist, wieder zu beseitigen. Die Gründe, die für diese Beseitigung sprechen, sind in einer dem genannten Antrage beigegebenen Begründung erschöpfend zum Ausdruck gekommen, jedoch bedürfen sie für unseren Leserkreis nicht der Wiedergabe. Erinnert sei nur daran, dafs der Minister schon bei der Neuordnung der preufsischen Staatseisenbahn-Verwaltungen am 1. April 1895 die genannte Amtsbezeichnung für dieselbe Kategorie von Subalternbeamten einführen wollte, aber durch das Vorgehen der Ingenieurvereine bewogen wurde, hiervon abzustehen.

Die technischen Eisenbahn-Controlcure, denen die neue Amtsbezeichnung zugedacht ist, haben keinerlei akademische Vorbildung, sind früher als Bahnmeister, Werkmeister und Eisenbahnsecretäre im Staatsdienst thätig gewesen und wurden bei der Neuordnung am 1. April 1895 den Betriebsmaschinen- und Werkstätten-Inspectionen zur Beschäftigung zugetheilt.

Die technischen Eisenbahn-Controleure haben bei diesen Inspectionen einen Theil der laufenden und periodisch wiederkehrenden schriftlichen Arbeiten zu erledigen, während ihnen im allgemeinen die Erledigung technischer Angelegenheiten, die selbständige Entwurfsarbeit, Berechnungen u. s. w. erfordern, mit Rücksicht auf ihre mangelhafte technische Vorbildung nicht übertragen werden kann.

# Bücherschau.

*Handbuch der Metallgiefserei.* Enthaltend die Arbeitseigenschaften der Metalle und Legirungen sowie praktische Anleitung zur Herstellung von Gufsstücken in Bronze, Roth- und Gelbgufs, Weifsmetall, Gold, Silber, Zink, Blei, Zinn u. s. w. Auf theoretisch-praktischer Grundlage bearbeitet von Dr. F. Wüst, Lehrer an der Königl. Hüttenschule zu Duisburg. Zweite von Grund aus neu bearbeitete Auflage der Metallgiefserei von Abbass. Mit 256 Textabbildungen. Preis geheftet 6 ℳ. Weimar 1897. Verlag von Bernhard Friedrich Voigt.

Das vorliegende Buch des auch in den Kreisen der Eisenhüttenleute durch verschiedene Abhandlungen aus dem Gebiete des Giefsereieisens bekannten Verfassers hält Alles, was der Titel verspricht. Während der letztere die Wüstsche Arbeit als zweite Auflage des Handbuches von Abbass bezeichnet, hat dasselbe eine solche gründliche Umarbeitung erfahren, dafs wir es in der That mit einem völlig neuen, ganz auf der Höhe der Zeit stehenden Grundrifs der Metallgiefserei zu thun haben.

In der Einleitung giebt der Verfasser zunächst eine kurze aber recht fesselnd geschriebene Darstellung der Geschichte des Metallgusses. Die folgenden Abschnitte behandeln die Metalle und Legirungen, das Schmelzen derselben sowie die hierzu erforderlichen Oefen, die Formmaterialien und ihre Aufbereitung, endlich die Modelle und deren Einrichtung. Daran schliefst sich eine Darstellung der Formerei, mit dem Einformen eines einfachen Gegenstandes beginnend bis zur Kunst- und Bildformerei hinauf. Die letzten Capitel behandeln die Modellplatten, die Formmaschinen und die Schablonenformerei. Die Bearbeitung ist bei vollkommener Gründlichkeit durchweg klar und gemeinverständlich gehalten, so dafs wir das Buch Allen, die es angeht, bestens empfehlen können.

Wenn dasselbe auch nicht als Nachschlagewerk dienen soll, so wäre doch bei einer Neubearbeitung die Beifügung eines alphabetisch geordneten Sachverzeichnisses dringend erwünscht, denn es ist immerhin eine Zeitverschwendung, wenn man beispielsweise „Weifsmetall" unter dem Stichwort „Zinnlegirungen" aufsuchen soll. Auch manche Abbildungen lassen zwar nichts an Klarheit, wohl aber Vieles hinsichtlich der Ausführung zu wünschen übrig. Vielleicht entschliefst sich die Verlagsbuchhandlung bei Herausgabe einer neuen Auflage, einzelne der minderwerthigen Zinkätzungen durch gute Holzschnitte zu ersetzen, damit das treffliche Buch auch hinsichtlich der äufseren Ausstattung allen modernen Ansprüchen gerecht wird. *V.*

---

*Wechselstrommessungen und magnetische Messungen.* Von Dr. C. Heinke, Docent an der technischen Hochschule in München. Mit 148 Abbildungen. Leipzig bei Hirzel.

Der geschätzte Verfasser dieses Buches, welches zugleich den 2. Theil des von Prof. Dr. E. Voit herausgegebenen „Elektrotechnischen Praktikums" bildet, ist den Lesern dieser Zeitschrift durch zahlreiche Abhandlungen aus dem elektrotechnischen Gebiet auf das vortheilhafteste bekannt. Während der erste Band die Gleichstrom- und photometrischen Messungen enthält, beschäftigt sich Dr. Heinke mit Wechselstrommessungen, und zwar unterscheidet er dabei:

I. Abtheilung: Messung der einzelnen Wechselstromgröfsen. a) Messung von Stromstärken, b) von Spannungsdifferenzen, c) von Wechselstromwiderständen oder Bestimmung von Leitungscoëfficienten, d) des elektrischen Effects bei Wechselstrom.

II. Abtheilung: Messungen an Wechselstrommaschinen, Transformatoren und Leitungen. a) Messungen am Wechselstromgenerator, b) am Transformator, c) am Motor, d) an der Leitung.

III. Abtheilung: Magnetische Messungen. a) die Gröfsen des magnetischen Ausgleichgesetzes und b) die magnetischen Reibungsgröfsen (Remanenz und Hysteresis).

Bei dem Umstande, dafs die für den Elektrotechniker wichtigen Untersuchungen sowohl an Zahl wie an Complicirtheit sehr gewachsen sind und die vorhandene Literatur dieses Sondergebiet thatsächlich nicht in einer den Anforderungen der Praxis entsprechenden Weise beherrscht, so wird diese dankenswerthe Zusammenstellung überall günstiger Aufnahme sicher sein. *S.*

---

*Recueil de Procédés de Dosage pour l'analyse des Combustibles, des Minerais de fer, des Fontes, des Aciers et des Fers,* par G. Arth, professeur de Chimie industrielle à la Faculté des sciences de Nancy. 1 vol. in —8° carré de 313 pages, avec 61 figures et 1 planche hors texte. (Georges Carré et C. Naud, éditeurs, 3 rue Racine, Paris.) Preis 8 Frcs.

Was diesem Buche, welches vorzugsweise zum Gebrauch in Hüttenlaboratorien geeignet sein dürfte, besonderen Werth verleiht, das ist die Vollständigkeit, mit welcher alle auf Eisenhütten vorkommenden chemischen Untersuchungen Berücksichtigung gefunden haben und wobei für jede analytische Bestimmung meist mehrere Verfahren in Vorschlag gebracht sind, welche der Verfasser aus schwedischen, englischen, französischen und deutschen Zeitschriften und vier deutschen Handbüchern gesammelt hat. Nicht allein diese Quellen sind stets genannt, sondern auch die Autoren der bezüglichen Abhandlungen sind überall mit grofser Gewissenhaftigkeit namhaft gemacht. „Stahl und Eisen" ist am meisten, und zwar an 28 Stellen, angezogen; unter den genannten Autoren finden wir vorzugsweise deutsche Chemiker, z. B. Muck, Eschka, Hempel, Rüdorff, Bunte, Erlenmeyer, Thörner, Naumann, Fresenius, Wöhler, Reis, Reinhardt, Corleis, Gerstner, Winkler, Volhard, Wolff, Hampe u. a. Wir glauben das Buch allen denjenigen Analytikern empfehlen zu können, welche nicht in der Lage sind, zahlreiche Zeitschriften und Handbücher benutzen zu können, und welche in dem leichtfafslich geschriebenen französischen Text eine willkommene Gelegenheit finden, im Gebrauch der französischen Sprache auf dem Laufenden zu bleiben. *Se.*

---

*Deutsches Normalprofilbuch für Walzeisen.* 5. Aufl. Da die in den Tabellen XII und XIV nebst den zugehörigen Tafeln 25, 26 und 28—30 obigen Werkes enthaltenen Werthe

der Trägheits- und Widerstandsmomente der I- und T-Wulsteisen zu Schiffbauzwecken als unrichtig sich erwiesen haben, werden die Herren Abnehmer dieses Werks ersucht, von jenen Werthen einen Gebrauch nicht zu machen, dagegen dessen Verleger, Herrn Jos. La Ruelle in Aachen, während des Monats Januar 1898 ihre genauere Adresse zukommen zu lassen, damit ihnen nach Feststellung der richtigen Werthe dieselben mitgetheilt werden können.

*Die Herausgeber.*

# Industrielle Rundschau.

### Baroper Walzwerk, Actiengesellschaft.

Das Geschäftsjahr 1896/97 hat die gehegten Erwartungen der Gesellschaft nicht ganz erfüllt. Die Hoffnung, aufser Tilgung der Unterbilanz auch noch eine kleine Dividende in Vorschlag bringen zu können, hat sich nicht verwirklichen lassen, da der Umschlag der Conjunctur rascher eintrat als man voraussehen konnte. In den ersten Monaten war für das Werk der Absatz ein guter, die Preise zogen noch etwas an, und es wurde ein befriedigendes Resultat erzielt, bis plötzlich im November ein Rückschlag eintrat. Für die verschlossenen Quantitäten blieben die Specificationen aus und neue Geschäfte waren nur bei Preisnachlässen zu thätigen. Während für Blöcke und Platinen höhere Preise gefordert wurden, fielen die Blechpreise von Tag zu Tag mehr, so dafs dieselben bei den Selbstkosten angelangt sind. Es wurden erzeugt 11 618 227 kg Feinbleche, abgesetzt 11 015 766 kg. An Nebenerzeugnissen wurden ferner abgesetzt: 262 433 kg verbleite Bleche, 162 225 kg in Kasten geglühte Bleche, 93 685 kg Stückbleche, 4 211 688 kg Schrott und Schlacken. Der nach Deckung der Unterbilanz verbleibende Betrag von 14 725,78 ℳ soll auf Maschinen-, Kessel- und Oefencouto abgeschrieben werden.

### Gebrüder Hemmer, Maschinenfabrik, Actiengesellschaft in Neidenfels.

Im Bericht heifst es, dafs die im abgelaufenen Betriebsjahre erzielten Resultate nicht den gehegten Erwartungen entsprechen. Die Rohmaterialpreise sind andauernd gestiegen und war es, ganz abgesehen von den schon früher abgeschlossenen Lieferungsverträgen, auch für die im Laufe des Jahres eingegangenen Bestellungen nicht möglich, trotz aller Bemühungen die Verkaufspreise in entsprechender Weise zu erhöhen. Durch den immer heftiger werdenden Coneurrenzkampf wurde das Werk häufig gezwungen, in den Preisen an die Grenzen des Möglichen zu gehen. Hieraus ergab sich die Erkenntnifs, dafs eine Besserung dieser Verhältnisse nur dadureh zu erzielen sei, dafs die Betriebseinrichtungen und der Gang der Fabrication auf eine immer höhere Stufe der Vollkommenheit gebracht werden müssen, um mit möglichst geringen Unkosten die gröfstmögliche Leistung zu erzielen. Das Ergebnifs des Geschäftsjahres 1896/97 ist ein Bruttoerlös von 313 884,25 ℳ. Nach Abzug der Betriebsunkosten u. s. w. mit 170 658,91 ℳ verbleiben 143 225,31 ℳ und zuzüglich des Saldo aus 1895/96 mit 11 928,46 ℳ insgesammt 155 153,77 ℳ, welche Summe wie folgt verwendet werden soll: Abschreibungen 38 155,26 ℳ, gesetzliche Reserve 5 253,50 ℳ, Tantièmen 17 336,55 ℳ, Dividende 7 % = 70 000 ℳ, Extra-Abschreibungen 11 786,50 ℳ, Vortrag auf neue Rechnung 12 621,96 ℳ, zusammen 155 153,77 ℳ.

### Oderwerke Maschinenfabrik & Schiffsbauwerft, Actiengesellschaft in Grabow a. O.

Das zweite Geschäftsjahr verlief für die Gesellschaft unter besonderen Schwierigkeiten, indem Aufträge nur zu sehr gedrückten Preisen eingeholt werden konnten, während die Preise für Rohmaterialien und Löhne im Laufe der Bauausführungen stetig stiegen. Es kamen vorwiegend nur grofse Aufträge zur Erledigung und zwar neben gröfseren Dampfmaschinen und Kesseln insbesondere 16 Dampfer und ein Bagger; darunter der Post- und Passagierdampfer „Imperator" für die Linie Sassnitz—Trelleborg.

Nach Abzug der Abschreibungen verbleiben 32 795,18 ℳ, welche wie folgt verwendet werden sollen: 5 % Tantième an den Aufsichtsrath von 27 160,33 ℳ gemäfs § 28 des Statuts (32 795,18 ℳ abzüglich 5634,85 ℳ Gewinnvortrag) = 1358,02 ℳ, 5 % Dividende auf 499 000 ℳ Vorzugsactien = 21 950 ℳ, 20 % der hiernach noch verbleibenden Summe von 6487,16 ℳ gemäfs § 10 des Statuts als Ueberweisung an den Fonds für Ausloosung der Vorzugsactien = 1297,43 ℳ, zusammen 27 605,45 ℳ, Rest 5189,73 ℳ auf neue Rechnung.

# Vereins-Nachrichten.

### Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller.

Der Landeseisenbahnrath hat in seiner Sitzung vom 11. December d. J. die Anträge auf Erztarifermäfsigung angenommen. Die Erörterung dauerte sieben Stunden. Nach derselben wurde der Antrag v. Stumm und Genossen, die Frage abermals zu vertagen, in namentlicher Abstimmung mit 20 gegen 18 Stimmen abgelehnt und der Antrag der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustriellen, bezw. der Ausschufsantrag in folgendem Wortlaut angenommen:

„Der Landeseisenbahnrath beschliefst, die in der Vorlage gestellten beiden Fragen dahin zu beantworten, dafs

1. die von der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller beantragte Herabsetzung der Eisenerzfracht auf weitere Ent-

fernungen im allgemeinen öffentlichen Interesse zu befürworten und es auch als wünschenswerth zu bezeichnen sei, dafs die Abstufung auf der Grundlage eines Streckensatzes von 1,8 ₰ f. d. tkm auf 1 bis 100 km, von 1,5 ₰ auf 100 bis 200 km und von 1 ₰ für jedes weitere Kilometer mit 70 ₰ Abfertigungsgebühr für 1 t vorgenommen werde, und dafs

2. als Ausgleich zur Erhaltung des Gleichgewichts in den Wettbewerbsverhältnissen der Hochofenindustrie in Lothringen, Luxemburg und im Saarbezirk eine Ermäfsigung der Roheisenfracht für den Versand von dort nach dem Ruhrbezirk (von Lothringen und Luxemburg auch nach dem Saarbezirk) auf der früher vorgeschlagenen Grundlage für geboten erachtet, der näheren Prüfung der Königlichen Staatsregierung aber überlassen werde, ob eine stärkere Ermäfsigung der Roheisenfracht von Lothringen-Luxemburg und der Saar nach der Ruhr, nöthigenfalls in Verbindung mit der in der Sitzung des Ausschusses vom 20. November 1896 (S. 46 der Niederschrift) zur Sprache gekommenen weiteren Ermäfsigung des in Aussicht genommenen einheitlichen Ausnahmetarifs für Giefserei-Roheisen, zur Herbeiführung eines angemessenen Ausgleichs zu gewähren sei."

Darauf wird der Antrag des Ausschusses:

„die Ausdehnung des Nothstandstarifs auf der gegenwärtig gültigen Grundlage für den Versand nach den westlichen Hochofenbezirken zu befürworten, im übrigen aber die in der Vorlage gestellte Frage wieder dahin zu beantworten: es könne unter den gegenwärtigen Verhältnissen nicht anerkannt werden, dafs in den Erzeugungs- und Absatzverhältnissen des Eisenerzbergbaues an der Lahn und Dill eine solche Verschlimmerung eingetreten sei, dafs eine weitere Herabsetzung des sogenannten Nothstandstarifs sich rechtfertige,

abgelehnt und ein Antrag Weyland-Siegen:

„die Staatseisenbahnverwaltung zu ersuchen, eine Untersuchung darüber zu veranstalten, ob zur Erhaltung der Eisenindustrie in den sogenannten Nothstandsbezirken eine weitere Ermäfsigung der Frachten für Eisenerze und Brennstoffe erforderlich sei und bejahenden Falls solche zu gewähren"

angenommen.

## Protokoll über die Vorstandssitzung in Düsseldorf am 4. December 1897.

Die Herren Mitglieder des Vorstandes waren zu der Sitzung durch Rundschreiben vom 22. November eingeladen. Die Tagesordnung war wie folgt festgesetzt:

1. Geschäftliche Mittheilungen.
2. Die Ergebnisse der Statistik, betreffend die Gewerbegerichte.
3. Antrag der Firma Haniel & Lueg, betreffend die Lehrziele der Fach- und Meisterschulen.
4. Vorberathung der Tagesordnung für die Sitzung des Vorstandes vom Hauptverein am 9. December cr. zu Berlin und zwar:
   a) Bericht über die geschäftliche Thätigkeit seit der letzten am 10. December 1896 abgehaltenen Sitzung des Vorstandes.
   b) Statutarisches.
      1. Bericht über die Jahresrechnung 1896/97.
      2. Wahl einer Commission zur Prüfung der Jahresrechnung pro 1896/97.
   c) Stellungnahme zu der im Jahre 1900 zu Paris stattfindenden Weltausstellung.
   d) Betheiligung des Vereins an der Errichtung und Unterhaltung eines internationalen Laboratoriums in Zürich.
   e) Stellung der Industrie zu dem Entwurf eines Gesetzes vom 17. November 1896, betreffend die Abänderung der Unfall-Versicherungsgesetze, und zu den Beschlüssen der XVII. Commission des Reichstags.
   f) Vertragsentwurf der Kölnischen Unfallversicherungs-Actien-Gesellschaft.
   g) Anträge der Mitglieder.

Anwesend sind die HH.: Commerzienrath Servaes, Vorsitzender, Geheimer Finanzrath Jencke, Geh. Commerzienrath C. Lueg, Commerzienrath H. Lueg, Commerzienrath Brauns, Boecking, Generaldirector Kamp, Generaldirector Wiethaus, Generaldirector Baare, Director Goecke, Commerzienrath Weyland, Ingenieur Schroedter als Gast, Dr. Beumer.

Entschuldigt haben sich die HH.: E. Poensgen, Bueck, Guilleaume, Klüpfel, Ed. Klein, Massenez, van der Zypen.

Zu Punkt 1 der Tagesordnung theilte der Geschäftsführer mit, dafs unter dem 9. November eine neue Denkschrift in Sachen der Frachtermäfsigung für Erze auf weitere Entfernungen an den Herrn Minister für öffentliche Arbeiten abgesandt worden sei. Dieselbe wird Gegenstand der Verhandlungen des Landes-Eisenbahnraths am 10. December sein.

Betreffs der statistischen Erhebungen zur Vorberathung handelspolitischer Mafsnahmen wird beschlossen, Auskünfte nur an die amtlichen Stellen und diejenigen Mitglieder des wirthschaftlichen Ausschusses, welche das ausdrückliche Mandat zur Vertretung der diesseitigen Interessen erhalten haben, zu ertheilen.

Bezüglich der Frage einer Vermehrung unserer Flotte wird festgestellt,

dafs die rheinisch-westfälische Eisenindustrie durchaus auf dem Boden der dem Reichstag von der Regierung gemachten Vorlage steht.

In die Bezirks-Eisenbahnräthe werden für die neue Amtszeit gewählt:

a) für Köln Herr Commerzienrath Servaes als Mitglied, Herr Geheimrath C. Lueg als Stellvertreter,
b) für Hannover Herr Commerzienrath Brauns als Mitglied, Herr Generaldirector Kamp als Stellvertreter.

Zu Punkt 2 der Tagesordnung wird beschlossen, die bis jetzt vorliegende Statistik über die Gewerbegerichte noch durch einige neue Erhebungen zu vervollständigen.

Zu Punkt 3 wird der Antrag der Firma Haniel & Lueg, betreffend die Lehrziele der Fach- und Werkmeisterschulen, an den Verein deutscher Eisenhüttenleute zur weiteren Verhandlung überwiesen. Dem Verein deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller soll hiervon Kenntnifs gegeben werden.

Zu Punkt 4 wird die Tagesordnung für die Sitzung des Vorstandes des Hauptvereins in den einzelnen Punkten vorberathen.

Es wird hierauf die Sitzung um 3¼ Uhr Nachmittags geschlossen.

| Der Vorsitzende: | Der Generalsecretär: |
|---|---|
| gez. *A. Servaes*, | gez. *Dr. W. Beumer*, |
| Kgl. Commerzienrath. | M. d. A. |

## Verein deutscher Eisenhüttenleute.

### Gustav Piedboeuf †.

Am 19. November verschied in seiner Vaterstadt Aachen nach kurzem Leiden im Alter von 54 Jahren unser treues Mitglied Herr Gustav Piedboeuf.

Die aus Belgien stammende Familie ist bereits in der dritten Generation in Deutschland ansässig, und wenngleich die Stammfabrik, die Kesselschmiede in Jupille, auch noch fortbesteht, so ist doch der Schwerpunkt der industriellen Thätigkeit der Familie in den verschiedenen Unternehmungen in Aachen und Düsseldorf bereits seit geraumer Zeit verlegt. Der im besten Mannesalter Dahingeschiedene war in Aachen als dritter Sohn Jean Pascal Piedboeufs, des Begründers der verschiedenen Firmen, welche diesen Namen tragen, geboren. Im Alter von 16 Jahren kam er nach Hannover, studirte dort drei Jahre und war dann während eines Jahres in einer Brückenbau-Anstalt Englands thätig, ehe er in die elterlichen Unternehmungen eintrat. Nach dem Tode seines unvergeßlichen Bruders Louis stand er mit seinem Bruder Eugen an der Spitze der Verwaltung dieser Fabriken, nämlich der Dampfkesselfabriken von Jacques Piedboeuf in Aachen und Düsseldorf, des Oberbilker Blechwalzwerks und des Röhrenwalzwerks von J. P. Piedboeuf & Co. Diese vier Fabriken haben jede für sich getrennte Verwaltungen, aber es ist doch ein natürlicher Zusammenhang zwischen ihnen vorhanden, den der Verstorbene in hervorragender Weise vermittelte. Getreu den Traditionen seiner Familie hat er in unermüdlicher Thätigkeit das Gedeihen der ihm unterstellten Werke gefördert; den zahlreichen Beamten und Arbeitern war er ein leuchtendes Vorbild gewissenhafter Pflichterfüllung und ein stets gütiger und williger Helfer in der Noth. Seit 1879 war er außerdem noch ein thätiges Mitglied des Aufsichtsraths des Oberbilker Stahlwerks.

Während seine nächsten Mitarbeiter in ihm den Verlust eines wohlwollenden Vorgesetzten und erfahrenen Berathers beklagen, der sich ihre Liebe und Dankbarkeit über das Grab hinaus sicherte, verliert der Verein ein angesehenes Mitglied, das sich durch stete persönliche Liebenswürdigkeit auszeichnete. Sein Andenken wird hoch in Ehren gehalten werden.

Er ruhe in ewigem Frieden!

### Aenderungen im Mitglieder-Verzeichniß.

*Bengough, Walther Ch.*, Betriebsleiter des Stahlwerks Königshof, Böhmen.

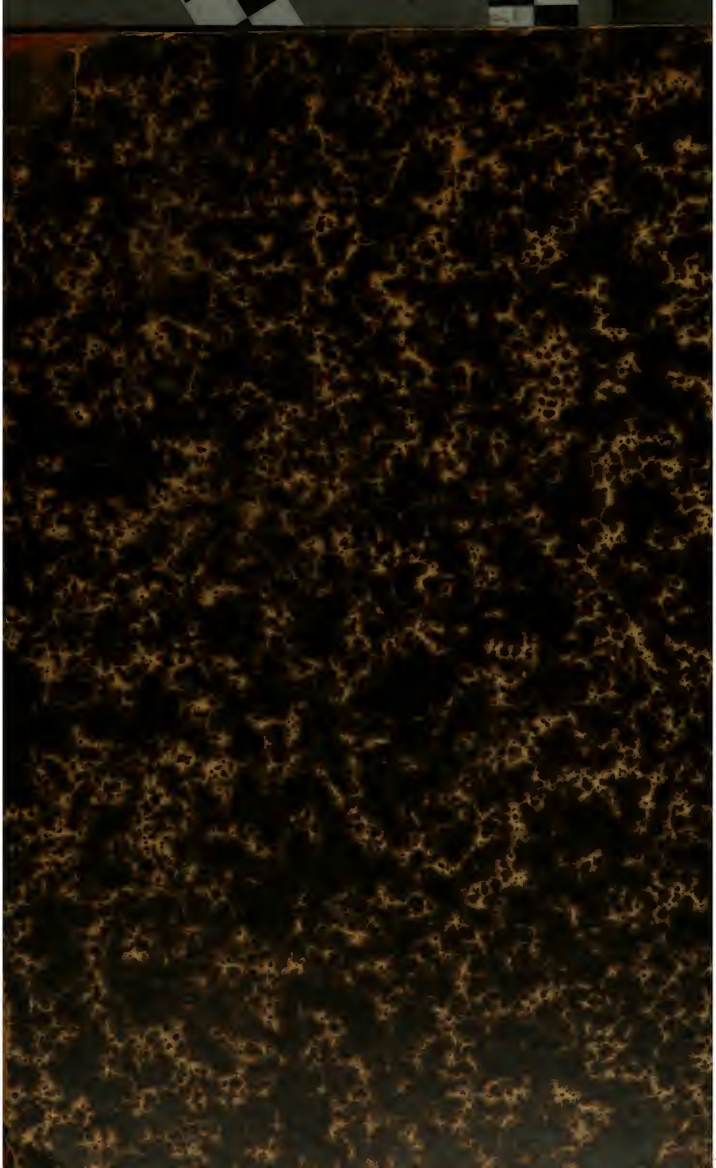
*Corvée, François*, Ingenieur, 15 Rue d'Argenou, Paris.

*Glaeser, August*, Eisenhüttening enieur, Borsigwerk, O.-S.

*Marcus, Julius*, Rentner, Baden-Baden.

*Schmitz, Alb.*, Director der Düsseldorfer Röhren-Industrie, Düsseldorf-Oberbilk.

*Vietor, Dr.*, technischer Anwalt, Wiesbaden, Mitinhaber der Firma Dr. Vietor & Westmann, Wiesbaden und Berlin.

*Weiskopf, Alois*, Betriebsingenieur, Eisenstein-Bergbau Kotterbach, Markufalva (Oberungarn).

Princeton University Library
32101 055008690